

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
2.1	MODELLO DI ESERCIZIO.....	7
2.2	GALLERIA TUORO SANT'ANTUONO.....	9
2.3	GALLERIA CANTONE	12
2.4	GALLERIA EQUIVALENTE LIMATA E SAN LORENZO	14
2.5	FERMATA SOLOPACA	18
2.6	FERMATA SAN LORENZO	20
3	SICUREZZA FERMATE	22
3.1	IMPIANTISTICA NELLE FERMATE.....	22
4	SICUREZZA GALLERIE	24
4.1	CRITERI GENERALI DI SICUREZZA IN GALLERIA.....	24
4.2	RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA SICUREZZA IN GALLERIA.....	25
4.2.1	Specifica Tecnica di Interoperabilità "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie".....	25
4.2.2	Decreto Ministeriale "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie"	29
4.3	PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA IN GALLERIA	30
4.3.1	Opere civili.....	30
4.3.1.1	Limitazione deviatori in galleria	30
4.3.1.2	Protezione e controllo accessi.....	30
4.3.1.3	Resistenza e reazione al fuoco	31
4.3.1.4	Marciaipiedi	31
4.3.1.5	Corrimano.....	32
4.3.1.6	Uscite/accessi.....	33
4.3.2	Predisposizioni di sicurezza esterne alle gallerie	34
4.3.2.1	Punti antincendio	34
4.3.2.2	Aree di sicurezza	36
4.3.3	Impianti e sistemi tecnologici.....	36
4.3.3.1	Comunicazione nelle emergenze	36
4.3.3.2	Affidabilità delle installazioni elettriche	36
4.3.3.3	Segnaletica di emergenza.....	37
4.3.3.4	Illuminazione di emergenza.....	46
4.3.3.5	Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo	47
4.3.3.6	Alimentazione di energia elettrica	48

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	3 di 60

4.3.3.7	Postazioni di controllo.....	48
4.3.3.8	Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto.....	49
4.3.3.9	Impianti fissi per il controllo dello stato del treno.....	49
4.3.3.10	Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici).....	50
4.3.3.11	Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici	50
5	SICUREZZA LINEE	51
5.1	INTERFERENZE CON ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO	51
5.2	INTERFERENZA CON CONDOTTE IDRICHE E CONDOTTE PER IL TRASPORTO DI GAS E DI IDROCARBURI	52
5.3	MANUFATTI DI PROTEZIONE	52
6	ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO.....	53
7	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	59

1 PREMESSA

La presente relazione di sicurezza ha lo scopo di documentare i criteri adottati nella progettazione e definizione delle predisposizioni di sicurezza interessanti specificatamente il progetto definitivo del II lotto funzionale della tratta Cancello – Benevento, Frasso Telesino - Vitulano che fa parte del più complesso ed esteso intervento di potenziamento dell'intero itinerario Roma-Napoli-Bari (Figura 1).

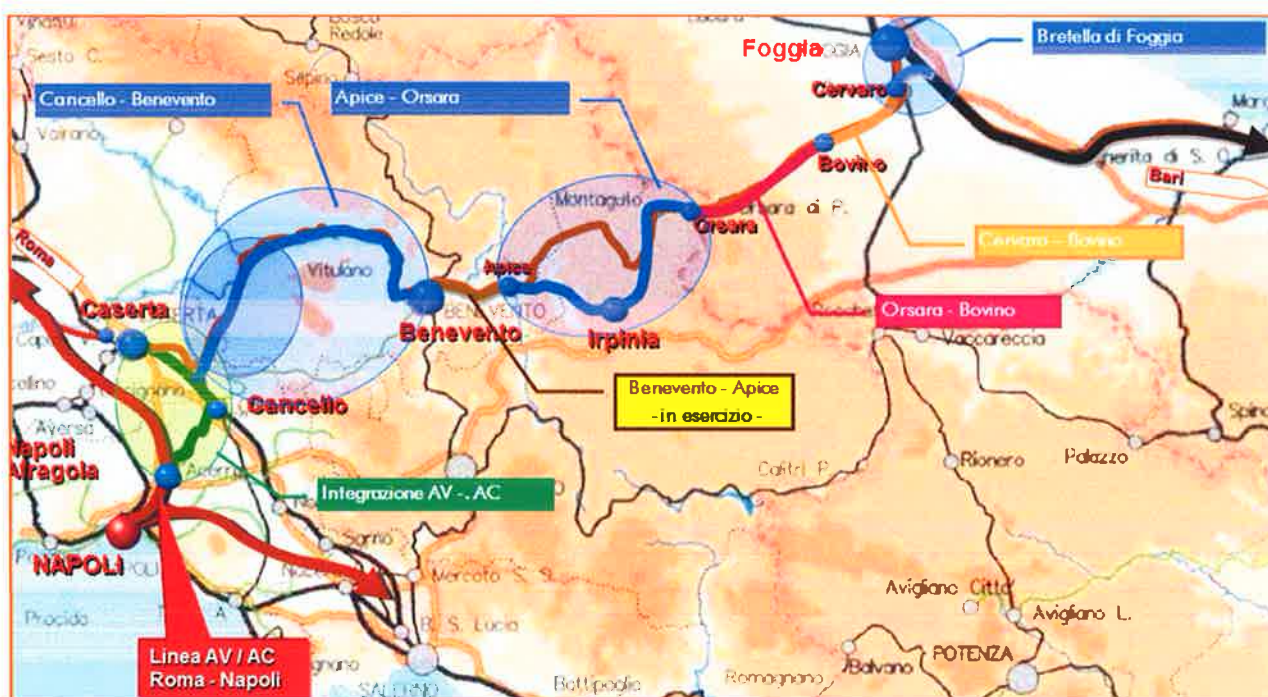


Figura 1 – Itinerario AV Napoli - Bari

Il secondo lotto "Frasso Telesino-Vitulano, oggetto della presente relazione, ha inizio al km 143+200 della Linea Storica (km16+500 di progetto in relazione alle chilometriche del I lotto Funzionale Cancello-Frasso) dopo il PC/Fermata di Frasso Telesino e termina al km 107+657 circa della LS (km 46+950 di progetto) prima dell'impianto di Vitulano, con la precisazione che la fine del lotto per le opere civili è al km 108+235 della LS coincidente con il km 46+375 di progetto. La tratta Vitulano – Benevento è già raddoppiata ed è in esercizio.

Territorialmente l'intervento, nel suo complesso, si colloca interamente in territorio Campano. Gli interventi in progetto ricadono nei comuni di Dugenta, Melizzano, Amorosi,

Telese, Solopaca, Castelvenere, Guardia Sanframondi, San Lorenzo Maggiore, Ponte, Torrecuso e Benevento, tutti ubicati in provincia di Benevento.

Con Ordinanza n. 5 dell'11 marzo 2015, il Commissario ha approvato il Programma generale delle attività da porre in essere per ciascun intervento inserito nei "Progetti Sblocca Italia", fra i quali rientra il progetto della Frasso – Vitulano. L'allegato n.1 a tale Ordinanza, diversamente da quanto ipotizzato nel progetto preliminare, definisce che la realizzazione dell'opera dovrà essere pianificata sulla base della disponibilità finanziaria, con la conseguente necessità di suddividere l'intervento in lotti funzionali.

Dall'analisi di tracciato e in funzione delle fasi di esercizio, è stata quindi analizzata la suddivisione dell'intervento in 3 lotti funzionali in relazione ai tratti in cui l'infrastruttura dialoga con gli impianti esistenti di Telese e San Lorenzo:

- Lotto 1 (11.2 km circa): dal km 16+500 (fine intervento Canello-Frasso) al km 27+700 (a valle dell'impianto di Telese);
- Lotto 2 (circa 11.3 km): dal km 27+700 al km 39+050 (a valle dell'impianto di San Lorenzo);
- Lotto 3 (circa 7.9 km): dall'impianto di San Lorenzo fino a fine intervento (km 46+950 coincidente con il km 107+657 circa LS).

I 3 lotti funzionali dovranno prevedere l'avvio sequenziale degli appalti da Frasso verso Vitulano.

Il presente documento è la relazione di sicurezza relativa alle opere del Lotto 2. La relazione è essenzialmente articolata in due parti comprendenti la descrizione generale del progetto e la rappresentazione delle predisposizioni di sicurezza previste per le fermate e per le gallerie presenti sulla linea. Inoltre la relazione è arricchita da una parte comprendente una breve sintesi della normativa di riferimento.

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

Per quanto attiene le predisposizioni di sicurezza adottate, lo sviluppo del Progetto Definitivo è conforme al documento "Dossier dati e requisiti di base per avvio PD" inviato alla Committenza in data 30/11/2016 (Rif. P).

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il tratto in esame si sviluppa dal km 27+700 al km 39+050 tra l'impianto di Telese (e) e l'impianto di san Lorenzo Maggiore (i), per una estensione complessiva pari a circa 11.350 Km.

In sintesi l'intervento di raddoppio del binario, in parte in affiancamento, in parte in variante è composto da tratti in rilevato e trincea intervallati dalle seguenti opere d'arte principali:

- Galleria naturale Tuoro Sant'Antuono
- nuova fermata di Solopaca con marciapiedi da 300 m e sottopassaggio pedonale;
- galleria naturale Cantone
- viadotti Limata 1 e 2
- galleria Limata
- galleria San Lorenzo
- nuova fermata san Lorenzo Maggiore con marciapiedi da 300 m e sottopassaggio pedonale

Il tracciato prevede una comunicazione alla pk 28+410 che, sebbene rientri nei limiti da batteria del lotto 2, funzionalmente chiude il doppio cappello da prete ubicato a cavallo della nuova stazione di Telese (oggetto del Lotto 1).

E' inoltre previsto un nuovo Posto di Comunicazione in prossimità della fermata San Lorenzo con due comunicazioni pari/dispari alle pk 38+236 e 38+562 a 60 km/h.

La velocità massima di tracciato è pari a 180 km/h con un innalzamento a 200 km/h tra le fermate Solopaca e San Lorenzo.

Si segnala inoltre un tratto a 100 km/h dal km 38+738 all'allacciamento con la linea storica al km 39+050 che sarà modificato con la realizzazione del Sublotto 3 e la sua velocità di tracciato sarà innalzata a 180 km/h.

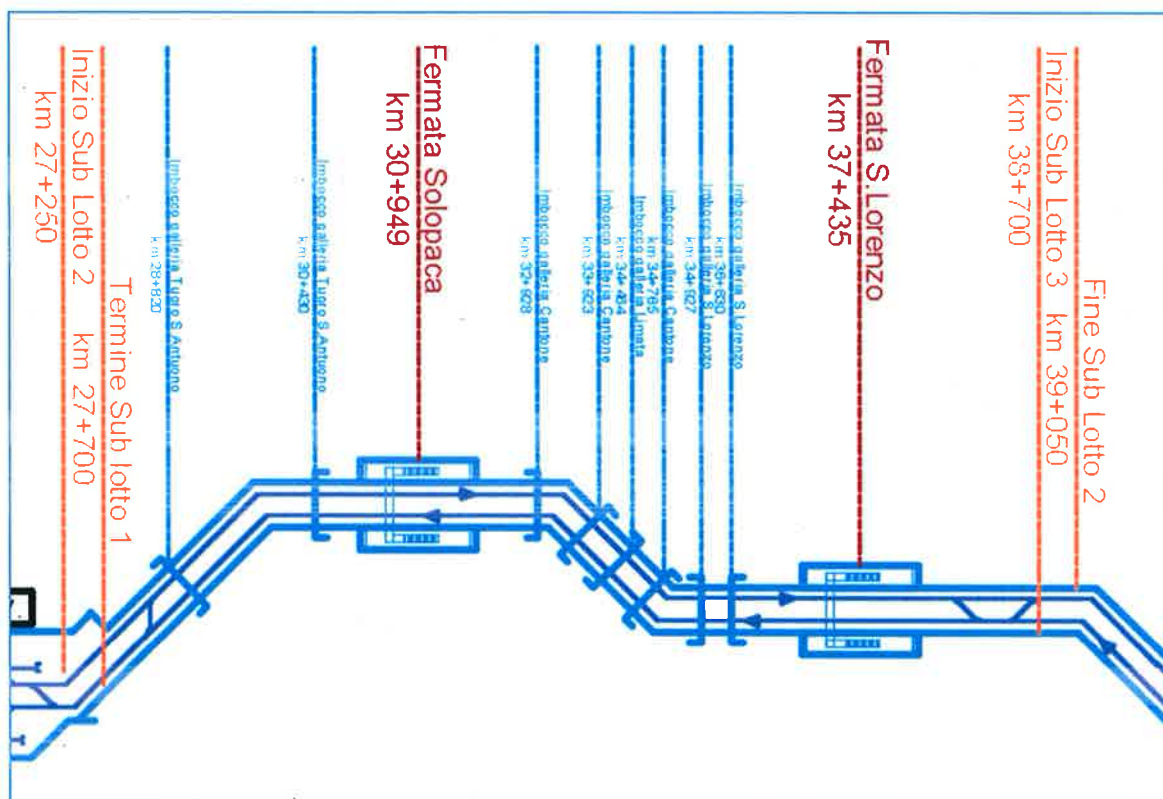


Figura 2 -- Schematico dell'intervento Lotto 2 (Rif. [2])

2.1 Modello di esercizio

Il modello di esercizio futuro descritto nella tabella seguente, e sinteticamente riportato in Figura 3 è stato ipotizzato da Italferr sulla base dei dati forniti Direzione Commerciale ed Esercizio Rete di RFI (Rif. [1]).

Modello di esercizio di progetto

Tratta	LP	Reg	Merci	Totale
Frasso Telesino – Vitulano - Benevento	54	56	40	150

Per il traffico Lunga percorrenza sono previsti itinerari da Bari per Roma, Milano e Napoli come riportato nella tabella seguente.

Tratta (Itinerario)	N°	Tipo	Lung. (m)	Vel. (km/h)	Giorno	Notte	Tot
Roma – Bari ES	16	ETR 500	359	195	14	2	16
Milano – Bari ES	3 via Caserta	ETR 500	359	195	2	1	3

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	8 di 60

(via Roma)	3 via Napoli Afragola	ETR 500	359	195	2	1	3
Napoli – Bari ES	8	ETR 480	232	200	7	1	8
Napoli – Bari IC	8	ETR 450/460	229	200	7	1	8
Roma – Bari IC	16 via Napoli Afragola	ETR 4X0	232	200	14	2	16
							54

Le caratteristiche del traffico regionale sono riportate nella tabella seguente:

Tratta (Itinerario)	N°	Tipo	Lung. (m)	Vel. (km/h)	Giorno	Notte	Tot
Napoli - Foggia	28	TAF/Minuetto	100	160	25	3	28
Caserta - Benevento	28	TAF/Minuetto	100	160	25	3	28
							56

Il traffico merci sarà esclusivamente sulla tratta Marcianise – Foggia con 40 treni al giorno equamente divisi in 20 diurni e 20 notturni di lunghezza media pari a 650 m che viaggeranno alla velocità massima di 120 km/h.

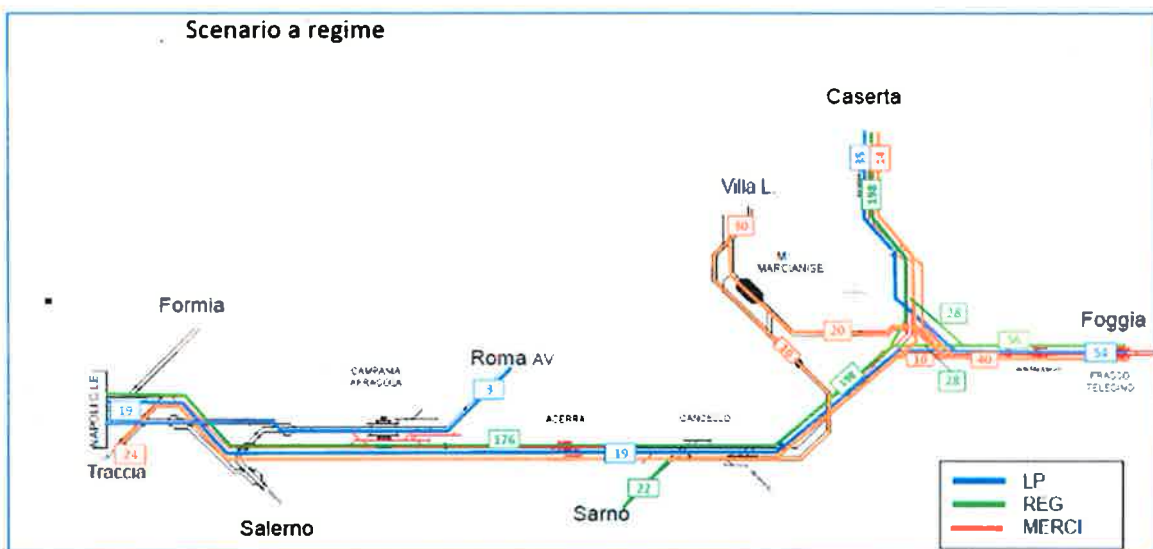


Figura 3 – Itinerario AV Napoli – Foggia – Scenario a regime

2.2 Galleria Tuoro Sant'Antuono

La galleria Tuoro Sant'Antuono si sviluppa dal Km 28+820 (lato Napoli) al Km 30+412 (lato Benevento), per uno sviluppo complessivo a piena sezione in sotterraneo di 1°592 m.

Si tratta di una galleria naturale a singola canna, doppio binario realizzata con scavo tradizionale. Ad entrambi gli imbocchi sono previsti brevi tratti di galleria artificiale a sezione sia scatolare (Figura 4), che policentrica (Figura 5 e Figura 6).

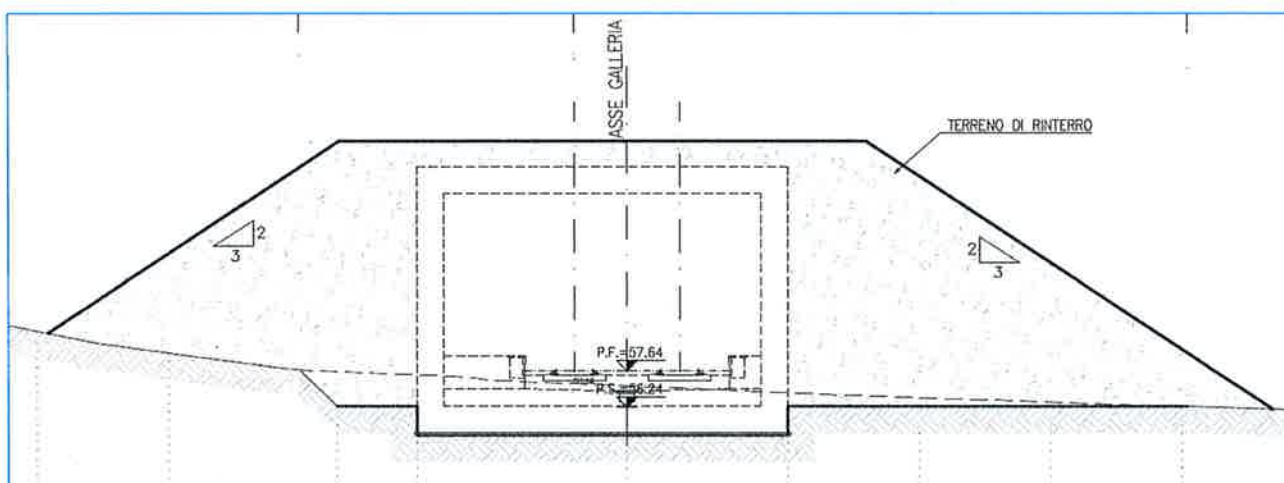


Figura 4 – Galleria Tuoro Sant'Antuono – Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale scatolare (rif.[17])

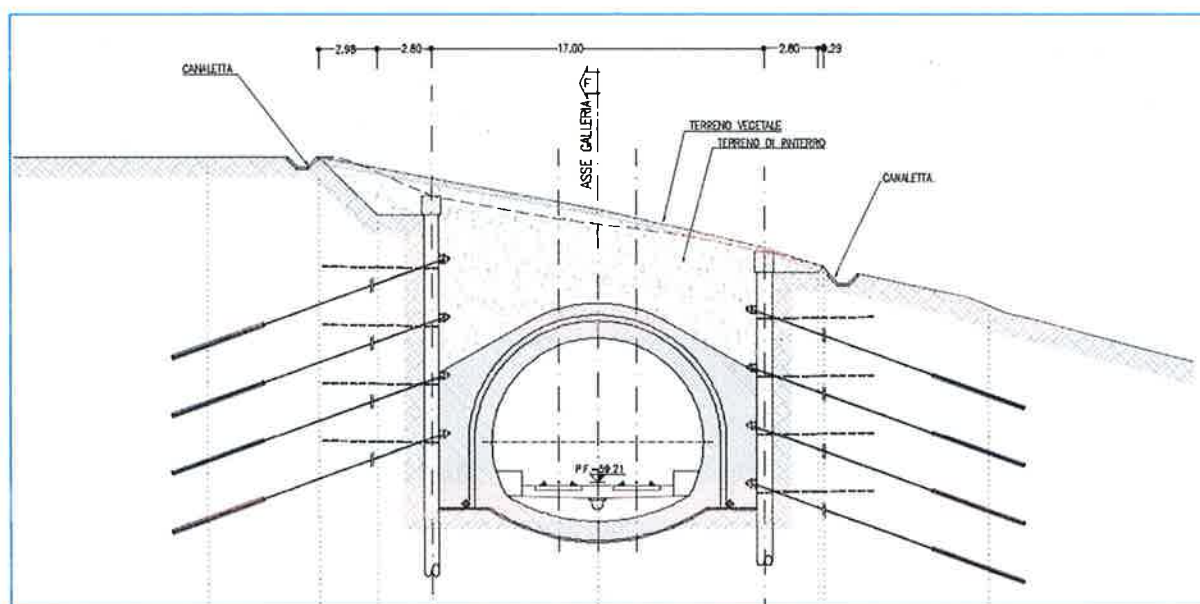


Figura 5 – Galleria Tuoro Sant'Antuono– Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale policentrica (rif.[17])

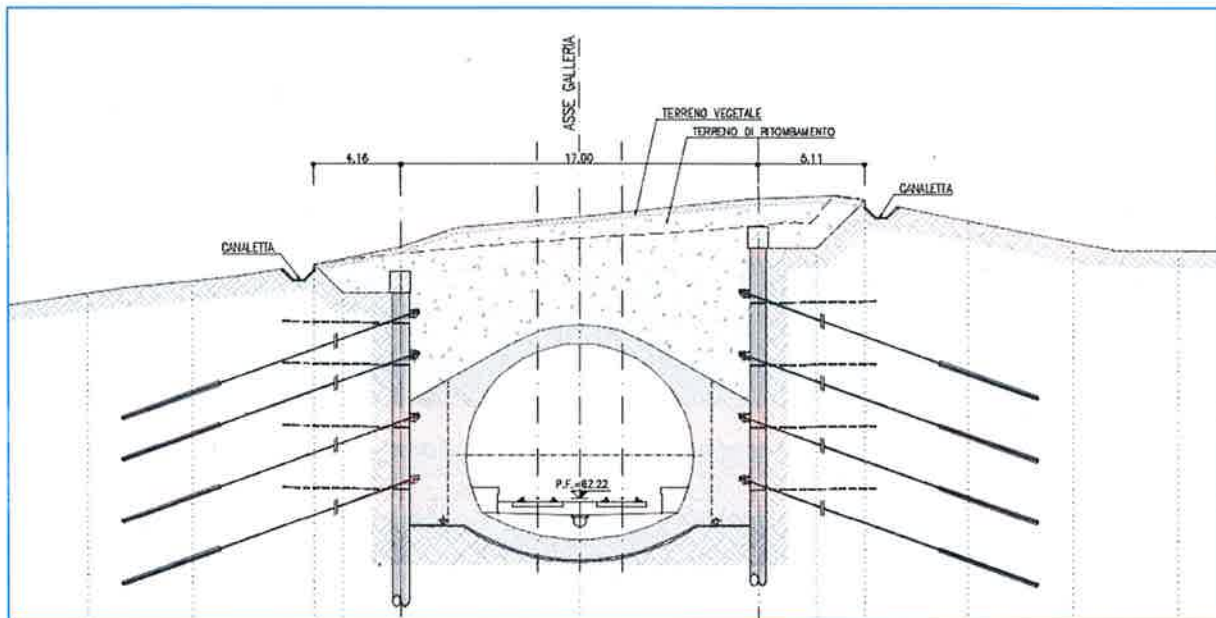


Figura 6 – Galleria Tuoro Sant'Antuono – Imbocco lato Benevento - Sezione artificiale policentrica (rif. [18])

Dal Km 29+024 inizia il tratto di galleria naturale che si sviluppa per i successivi 1361 m (Figura 7).

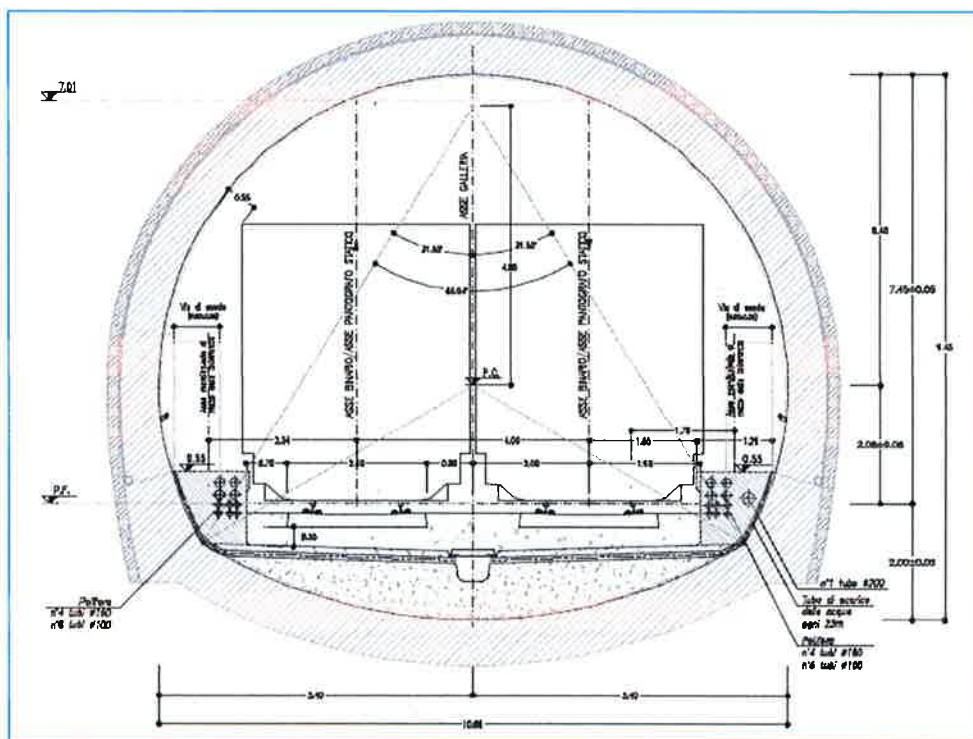


Figura 7 – Gallerie naturali Lotto 2 - Sezione corrente (rif. [19])

Al fine di garantire uscite/accessi ogni 1°000 m, la galleria presenta una finestra pedonale lato pari ubicata al Km 29+428 attrezzata per essere utilizzata come uscita di emergenza, (rif. [20] e Figura 8).

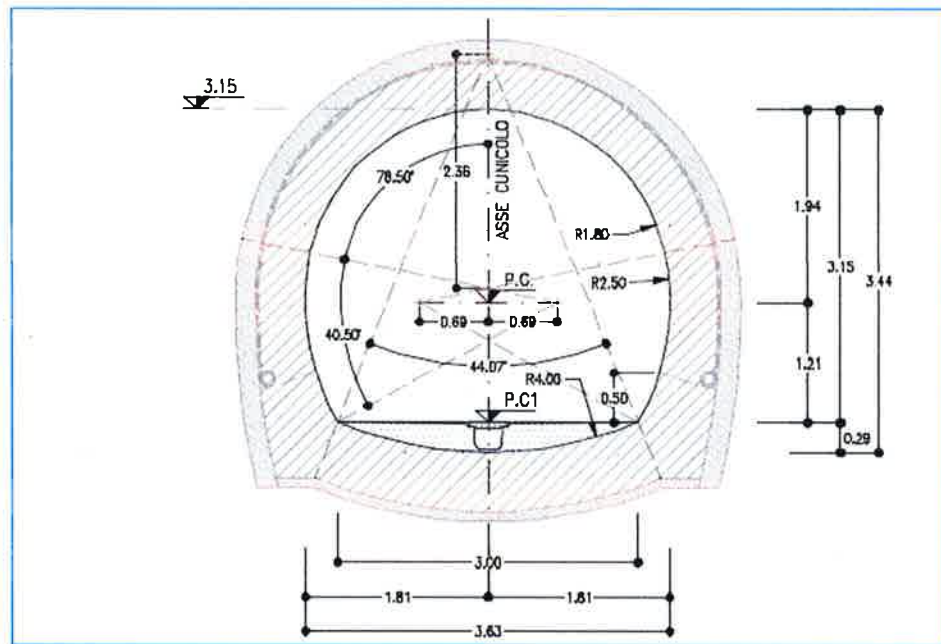


Figura 8 – Galleria Tuoro Sant’Antuono – Finestra pedonale - Sezione corrente (rif.[21])

Le uscite lato binario pari si aprono direttamente sul camerone di manovra della finestra mentre le uscite lato binario dispari prevedono un percorso tramite scale e sottopassaggio pedonale prima di arrivare alla finestra (Figura 9).

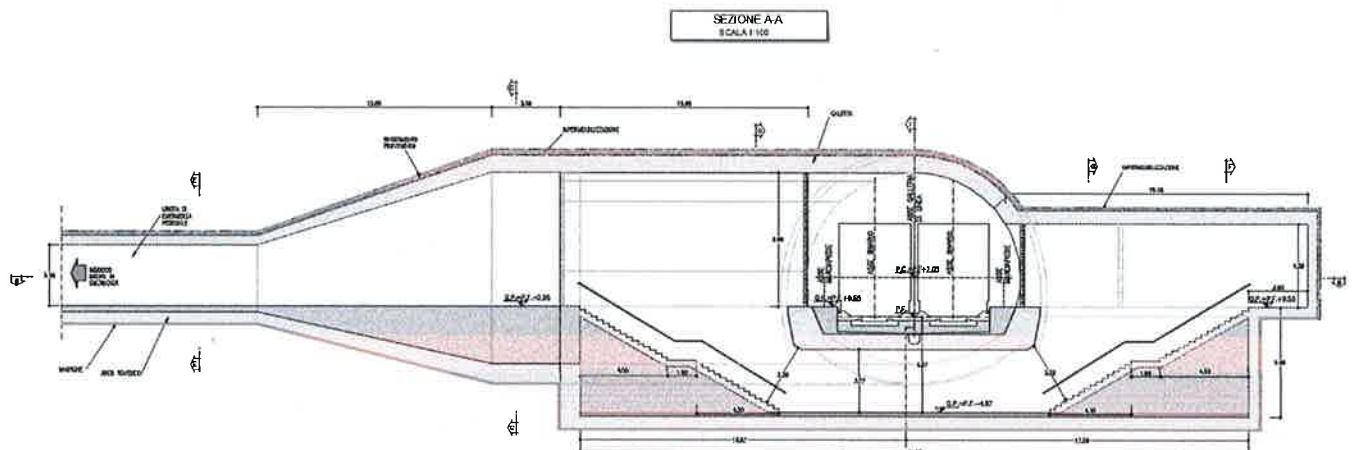


Figura 9 – Galleria Tuoro Sant’Antuono – Finestra pedonale - Sezione trasversale (rif. [22])

A valle della zona filtro al lato opposto della finestra è presente uno spazio calmo ove eventuali passeggeri a mobilità ridotta possono attendere in sicurezza i soccorritori.

La galleria presenta, a partire dall'imbocco lato Napoli, un andamento a schiena d'asino con un tratto in ascesa con pendenza pari al 7.7‰ e successivamente a circa metà della lunghezza c'è un'inversione di pendenza con un tratto debolmente in discesa con pendenza al 2‰ (Rif. [12] e [13]).

2.3 Galleria Cantone

La galleria Cantone si sviluppa dal Km 32+928 (lato Napoli) al Km 33+914 (lato Benevento), per uno sviluppo complessivo a piena sezione in sotterraneo di 986 m.

Si tratta di una galleria naturale a singola canna, doppio binario realizzata con scavo tradizionale. Ad entrambi gli imbocchi sono previsti brevi tratti di galleria artificiale a sezione sia scatolare, che policentrica.

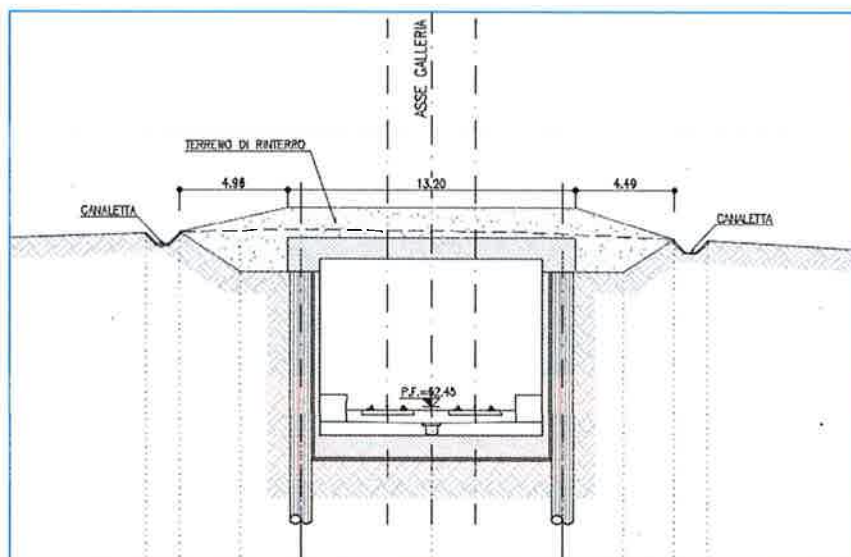


Figura 10 – Galleria Cantone – Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale scatolare (rif. [23])

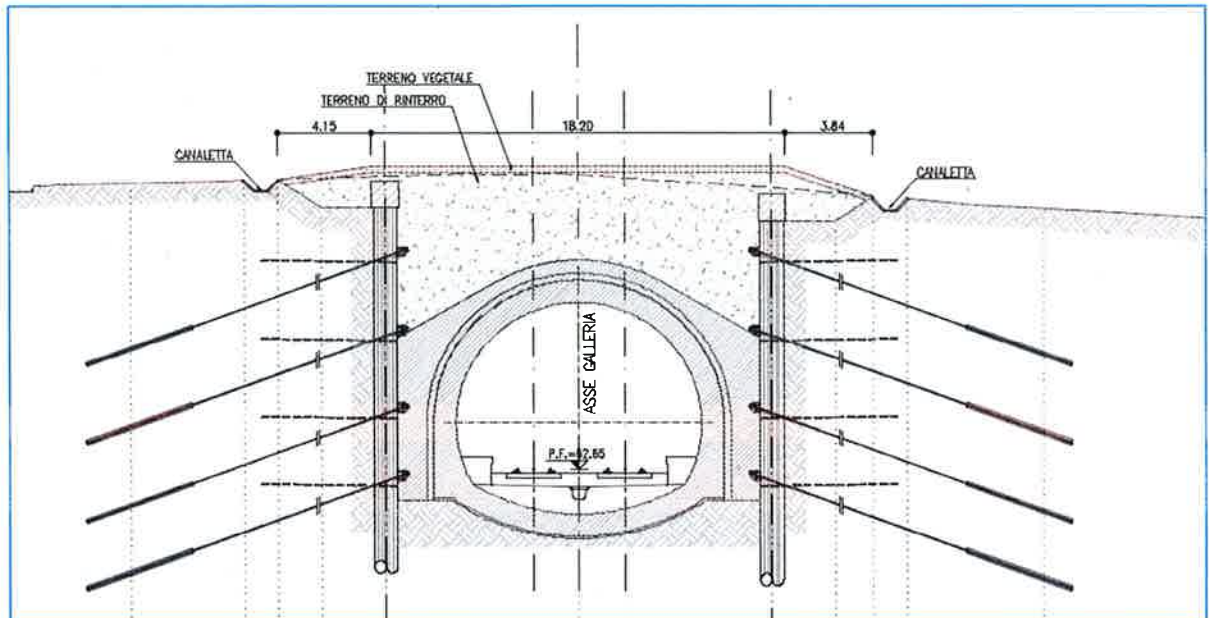


Figura 11 – Galleria Cantone– Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale policentrica (rif. [23])

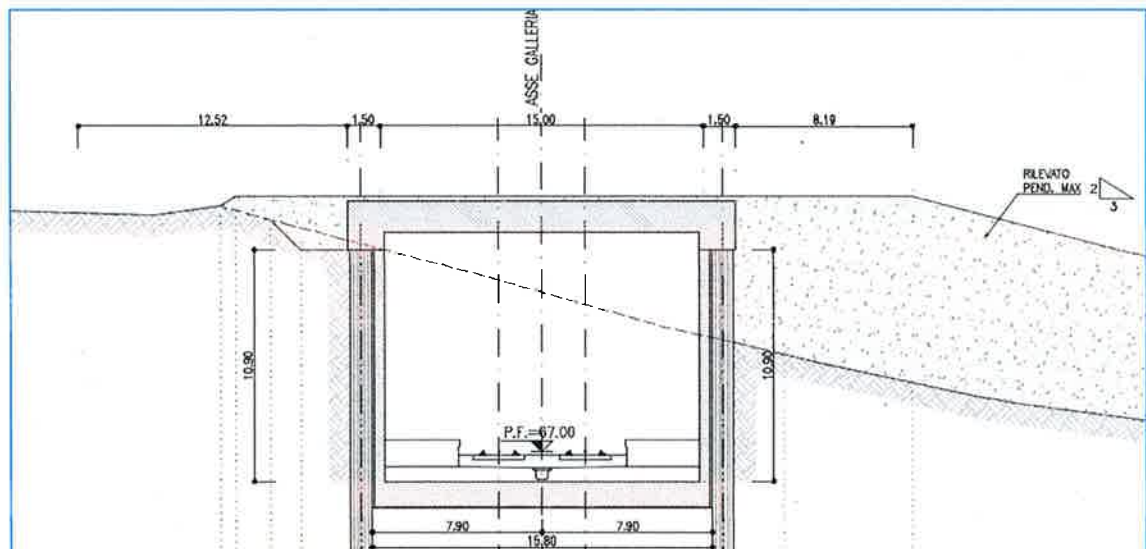


Figura 12 – Galleria Cantone – Imbocco lato Benevento - Sezione artificiale scatolare (rif. [24])

Dal Km 33+033 inizia il tratto di galleria naturale che si sviluppa per i successivi 861 m (Figura 7).

La galleria presenta, a partire dall'imbocco lato Napoli, un andamento costantemente in ascesa con pendenza che passa dal 2‰ al 10‰ (Rif. [14]).

2.4 Galleria equivalente Limata e San Lorenzo

Le gallerie Limata e San Lorenzo, di lunghezza rispettivamente pari a 283 m e 1702 m, intervallate da un tratto all'aperto di 163 m costituiscono un'unica galleria equivalente di lunghezza pari a 2148 m che si sviluppa tra le chilometriche 34+482 e 36+630.

Anche in questo caso entrambe le gallerie presentano agli imbocchi tratti in artificiale a sezione sia scatolare (Figura 14 e Figura 15) che policentrica (Figura 13, Figura 16 e Figura 17).

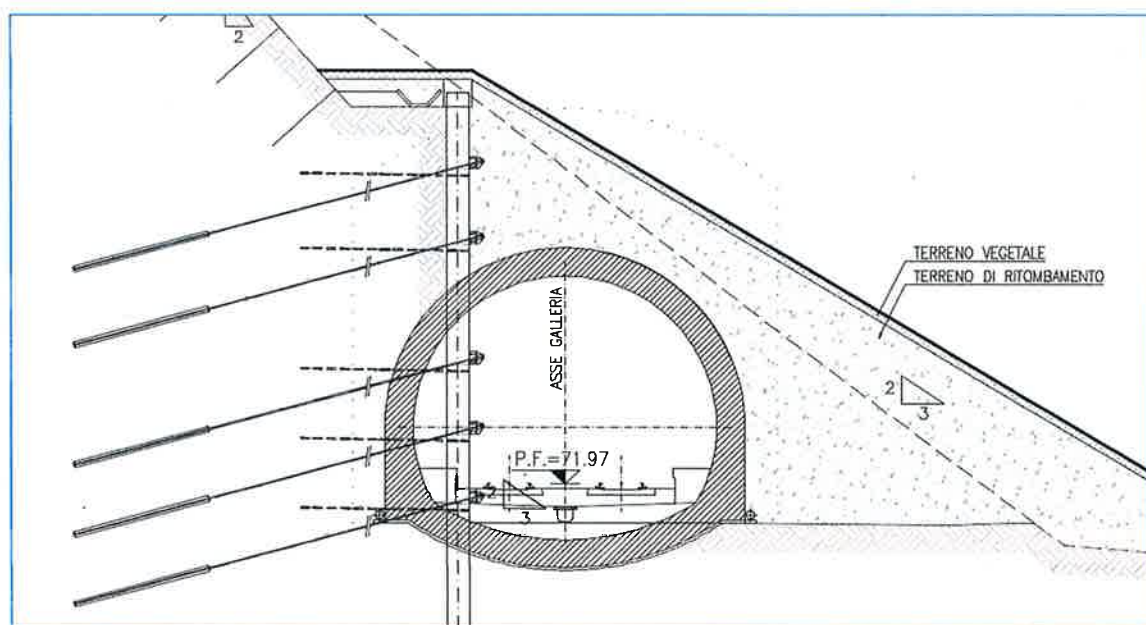


Figura 13 – Galleria Limata– Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale policentrica (rif.[25])

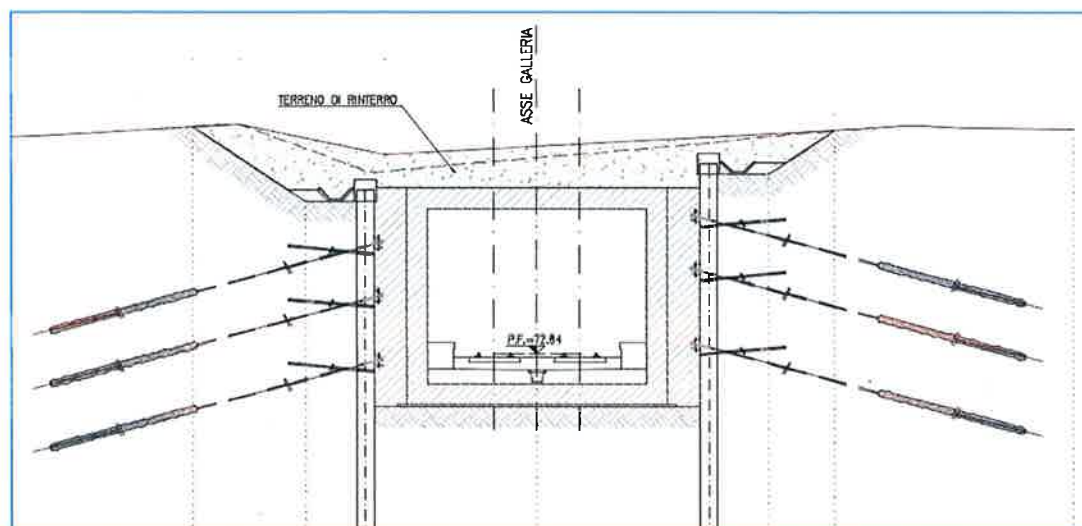


Figura 14 – Galleria Limata – Imbocco lato Benevento - Sezione artificiale scatolare (rif. [26])

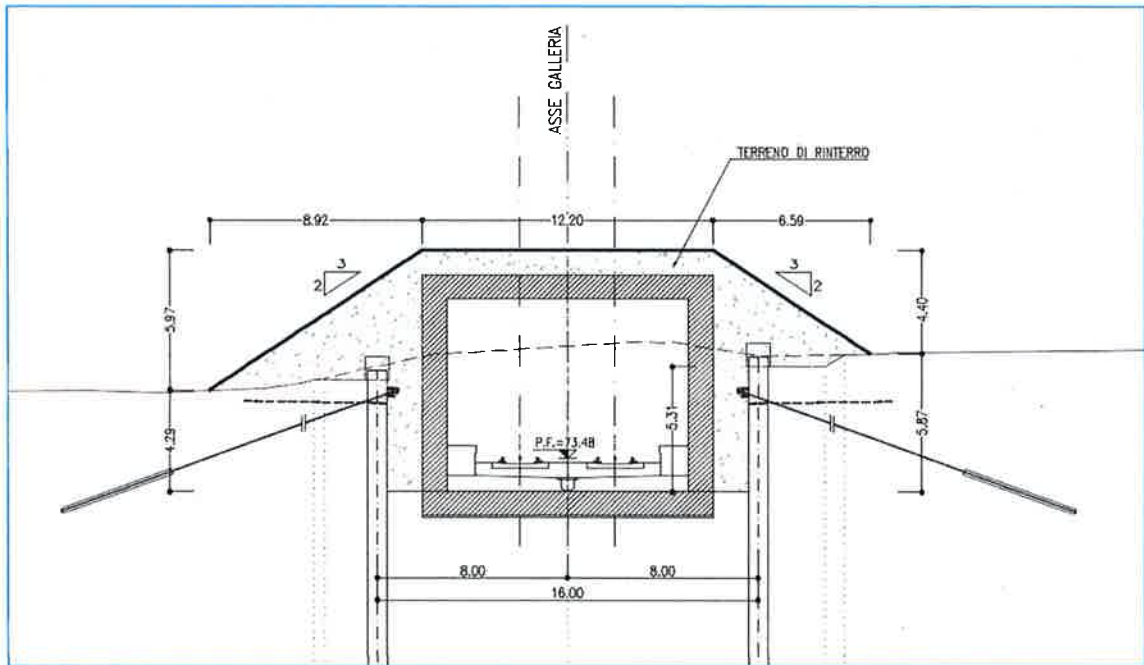


Figura 15 – Galleria San Lorenzo– Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale scatolare (rif. [27])

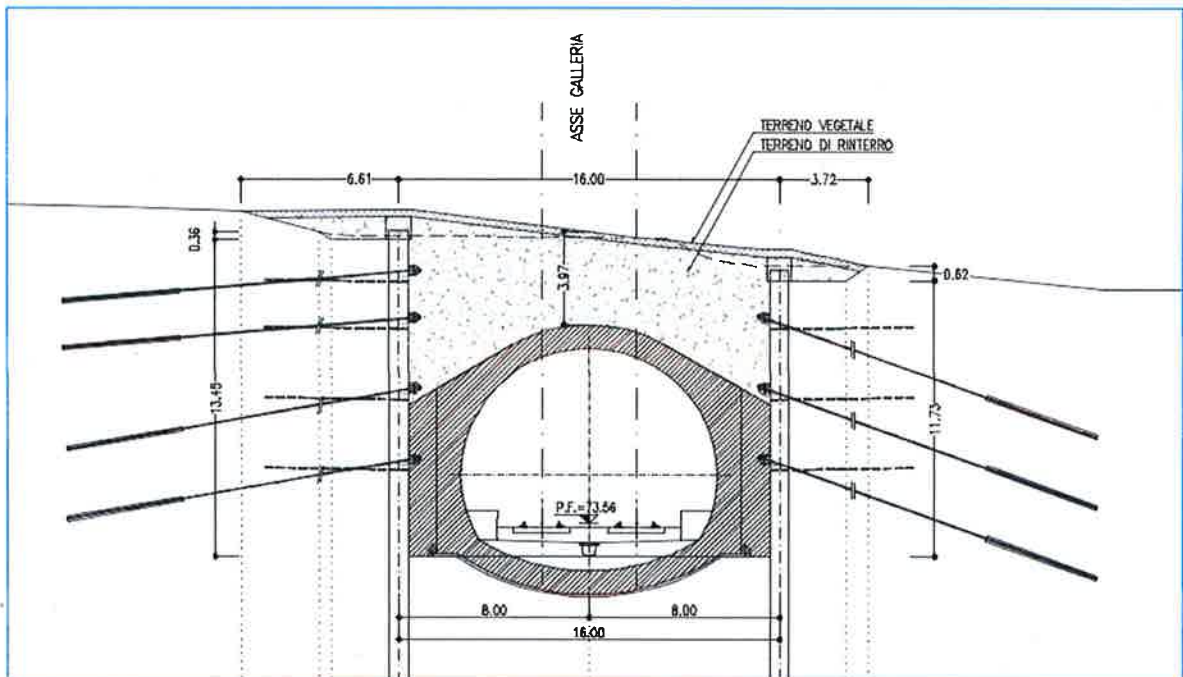


Figura 16 – Galleria San Lorenzo– Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale policentrica (rif. [27])

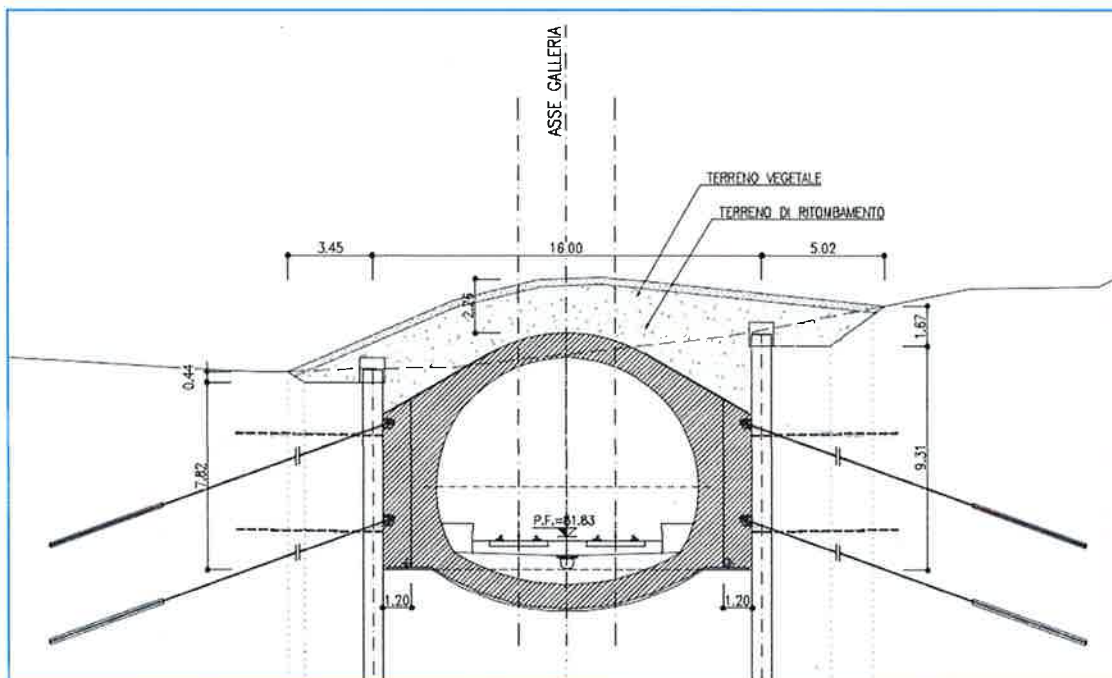


Figura 17 – San Lorenzo – Imbocco lato Benevento - Sezione artificiale policentrica (rif. [28])

I tratti di galleria naturale si sviluppano con la sezione policentrica riportata in Figura 7.

La gallerie San Lorenzo presenta una finestra carrabile alla pk 35+847 che garantisce uscite/accessi ogni 1000 m. La finestra, scavata per esigenze costruttive, sarà attrezzata per essere utilizzata come uscita di emergenza, (rif. [30] e Figura 18).

Le uscite lato binario pari si aprono direttamente sul camerone di manovra della finestra mentre le uscite lato binario dispari prevedono un percorso tramite scale e sottopassaggio pedonale prima di arrivare alla finestra (Figura 19).

A valle della zona filtro al lato opposto della finestra è presente uno spazio calmo ove eventuali passeggeri a mobilità ridotta possono attendere in sicurezza i soccorritori.

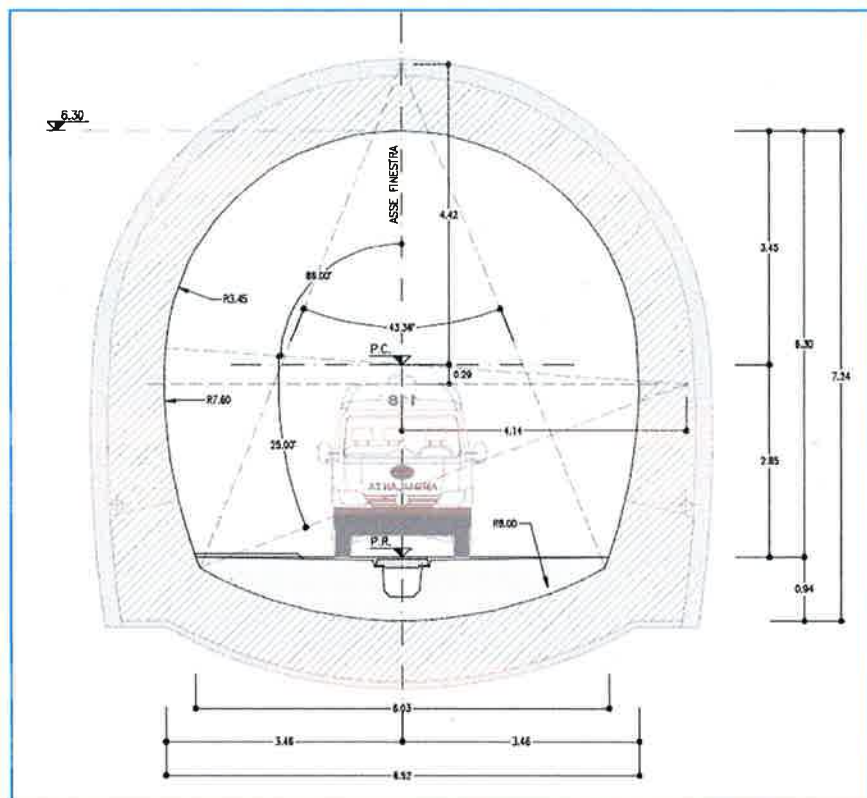


Figura 18 – Galleria San Lorenzo – Finestra carrabile - Sezione corrente (rif.[21])

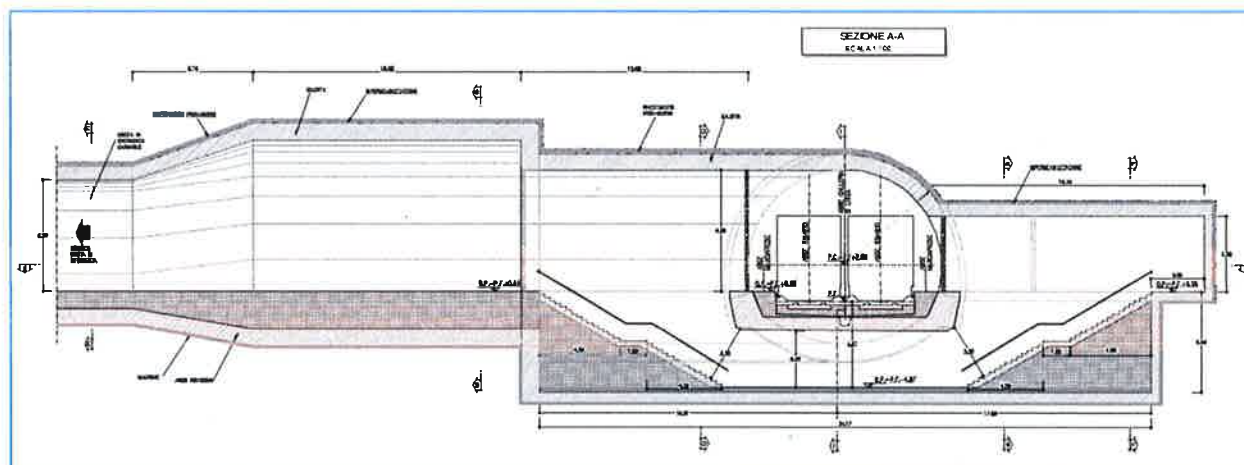


Figura 19 – Galleria San Lorenzo – Finestra carrabile - Sezione trasversale (rif. [29])

La galleria equivalente, nel suo insieme, presenta, a partire dall'imbocco lato Napoli, un andamento costantemente in ascesa con pendenza variabili tra il 2.1‰ ed il 9.9‰ (Rif. [15] e [16]).

2.5 Fermata Solopaca

La nuova fermata di Solopaca è presente sulla tratta Frasso – Vitulano al km 30+950 circa (asse sottopasso) del nuovo tracciato ferroviario, in rilevato immediatamente dopo la galleria Tuoro Sant'Antuono (Rif. [6]).

Il progetto della fermata prevede un parcheggio lato binario pari ed un fabbricato (Rif. [64]) che ospita i locali tecnici ed i servizi igienici (Figura 20).

L'accesso alla fermata avviene dal piano sottopasso raggiungibile, lato binario pari, dal parcheggio, mediante una scala ed una rampa entrambe larghe 2.12 m (al netto dei corrimano) (Figura 20, Figura 21 e Figura 22).

Dal sottopasso è possibile accedere alla banchina a servizio del binario pari mediante una rampa di scale di larghezza 2.24 m (al netto dei corrimano) ed un ascensore, mentre la banchina a servizio del binario dispari è raggiungibile con due rampe di scale di larghezza 1.84 m (al netto dei corrimano) ed un ascensore.

La banchina lato binario pari è attrezzata con una ulteriore scala di emergenza, nel tratto lato Canello, larga 1.84 m, in modo da rendere disponibili, in caso di emergenza due vie di fuga.

Al piano FS sono presenti le due banchine laterali poste a quota +55 cm dal piano del ferro (Figura 23) lunghe 300 m e larghe 3,3 m circa, con pianerottoli larghi 6,2 m circa in corrispondenza degli sbarchi delle scale e dell'ascensore e 5.8 m in corrispondenza della scala di emergenza del binario pari.

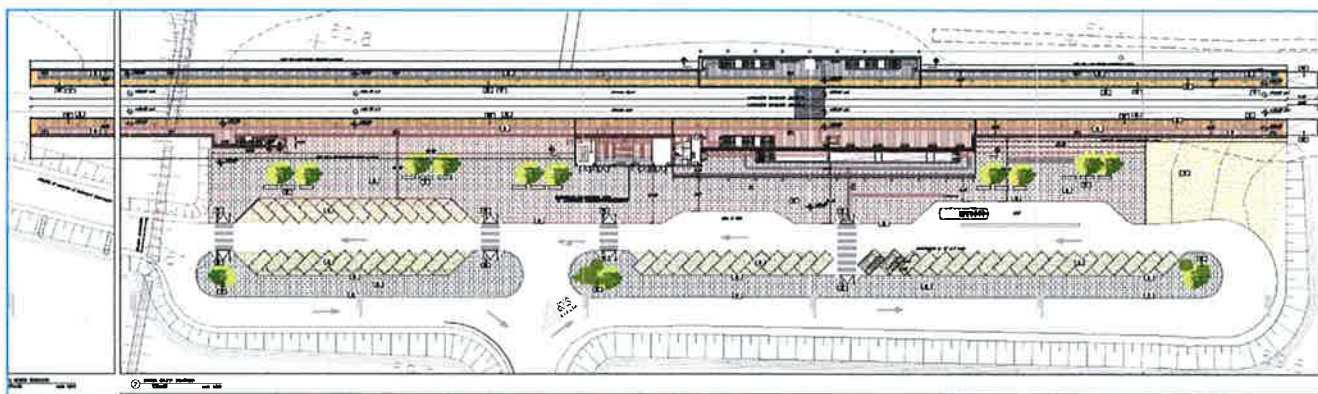


Figura 20 –Fermata Solopaca – Planimetria piazzale (Rif. [61])

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	19 di 60

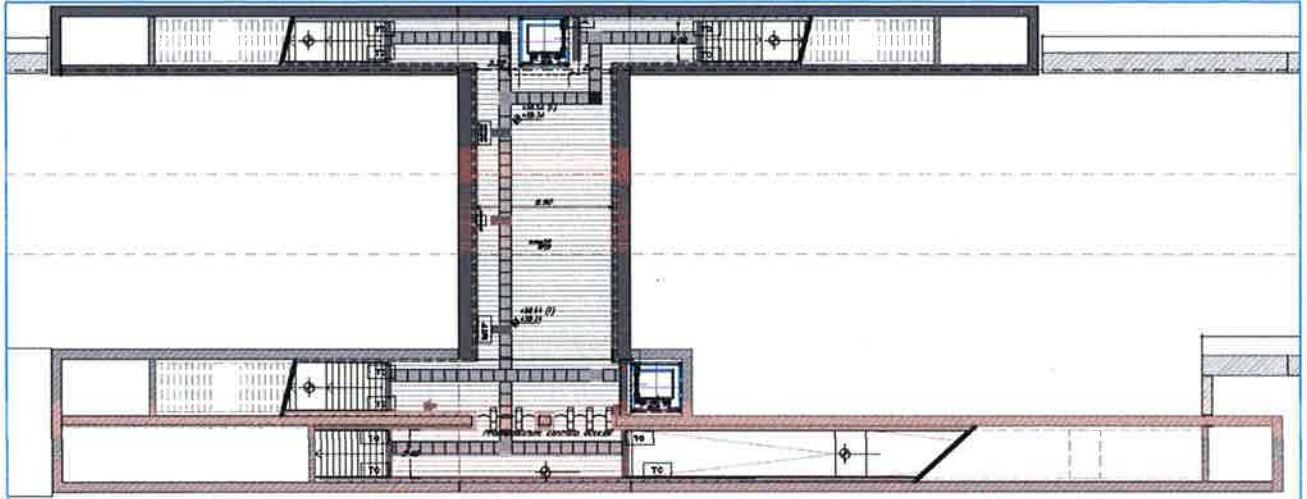


Figura 21 – Fermata Solopaca – Pianta piano sottopasso (Rif. [62])

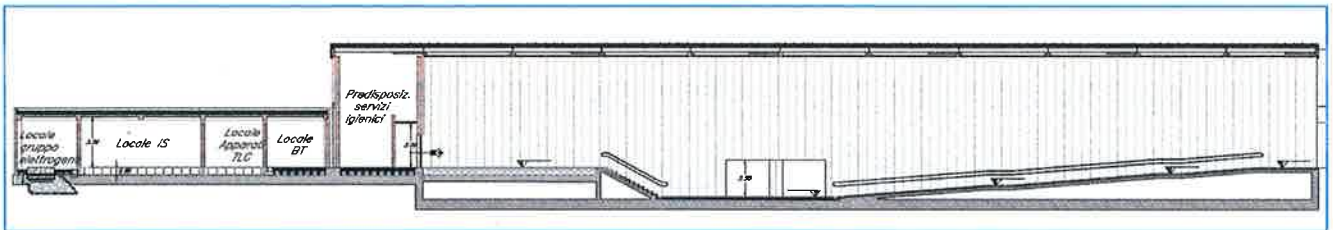


Figura 22 – Fermata Solopaca - Sezione longitudinale (Rif. [62])

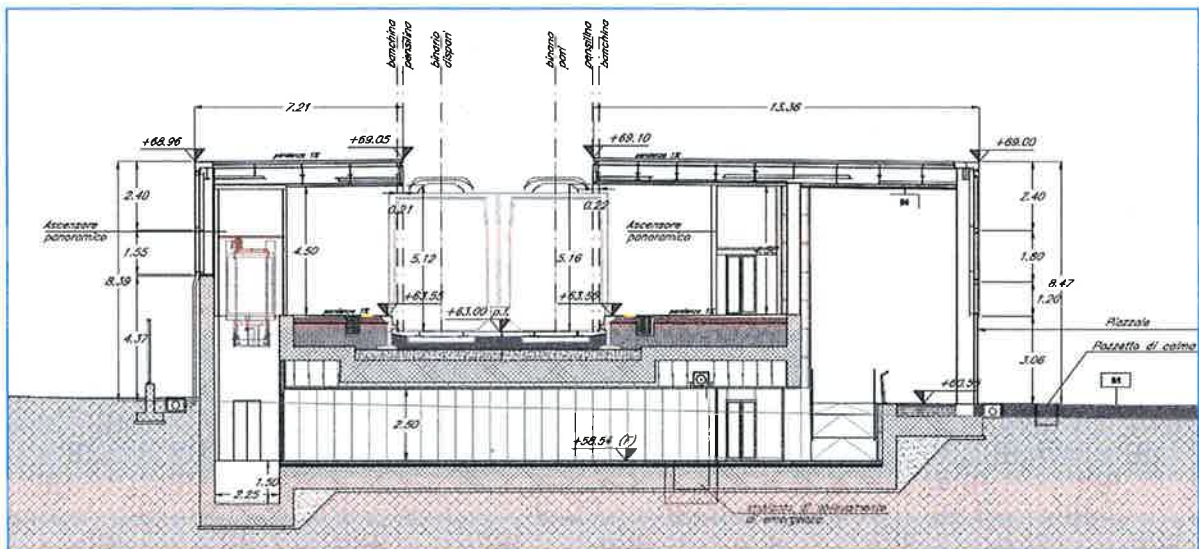


Figura 23 – Fermata Solopaca - Sezione trasversale (Rif [62])

2.6 Fermata San Lorenzo

La nuova fermata San Lorenzo è presente sulla tratta in esame al km 37+472 (asse fabbricato) in un tratto in cui la ferrovia è a raso rispetto al piano campagna.

La stazione è attrezzata con un parcheggio destinato alla sosta delle auto posizionato lati binario dispari ed un fabbricato (Rif. [68]) nel quale sono allocati i locali tecnici ed i servizi igienici per i viaggiatori (Figura 24).

L'accesso alla fermata avviene per mezzo del sottopasso raggiungibile dal parcheggio per mezzo di una rampa e di una scala larghe 1.94 m (al netto dei corrimano).

Dal sottopasso, la banchina del binario dispari è raggiungibile mediante una rampa di scale di larghezza 1.94 m (al netto dei corrimano) ed un ascensore. Sebbene sia presente una sola scala, si evidenzia che, in caso di emergenza, sia fruibile un'ulteriore via di fuga costituita da un accesso di servizio delimitato da un cancello che dà sul piazzale della stazione

La banchina a servizio del binario pari è accessibile con due rampe di scale di larghezza 1.84 m (al netto dei corrimano) ed un ascensore (Figura 25).

La fermata è realizzata per mezzo di due banchine ad isola poste a quota +55 cm dal piano del ferro di lunghezza pari a 300 m e larghe 3.3 m con pianerottoli larghi 6,0 m circa in corrispondenza degli sbarchi delle scale e dell'ascensore (Rif.[65])



Figura 24 – Fermata San Lorenzo Maggiore – Planimetria piazzale (Rif. [65])

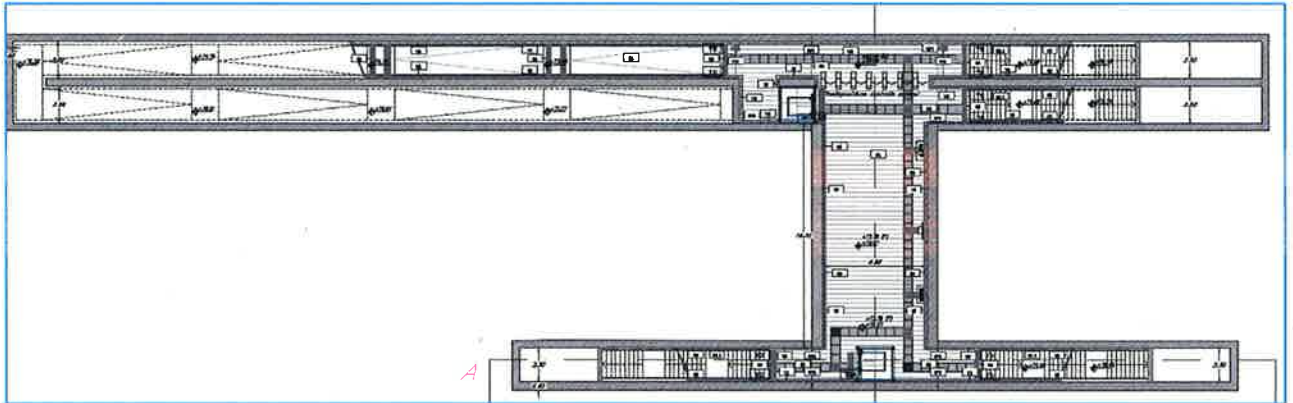


Figura 25 – Fermata San Lorenzo Maggiore - Pianta quota sottopasso (Rif. [66])

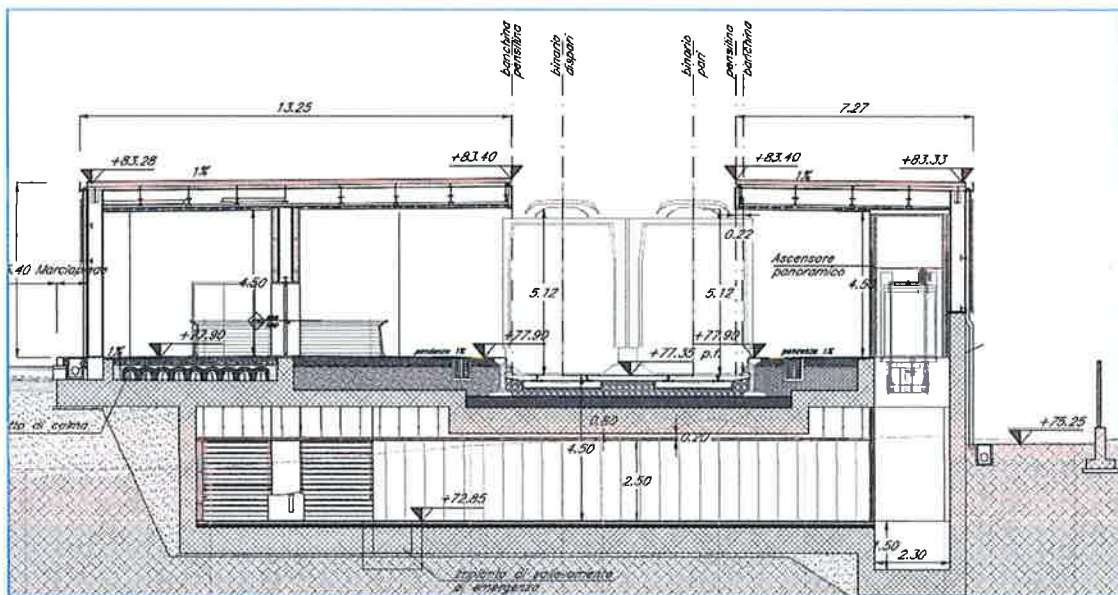


Figura 26 – Fermata San Lorenzo Maggiore – Sezione trasversale su sottopasso (Rif. [67])

3 SICUREZZA FERMATE

Le fermate previste sono progettate in modo da risultare pienamente accessibili e fruibili alle persone, anche diversamente abili, garantendone la salvaguardia, il pronto allontanamento ed il soccorso in caso di emergenza. La progettazione ha garantito la presenza di percorsi di esodo sufficienti perché i passeggeri e le persone in attesa in banchina possano raggiungere il più rapidamente possibile un luogo sicuro nel caso in cui, in situazioni di emergenza, sia necessario evacuare uno o più treni e/o l'intera fermata.

In particolare è stato garantito che da ogni banchina siano disponibili due percorsi alternativi di esodo, oltre alla possibilità di passare alla banchina adiacente mediante gli attraversamenti pedonali a raso presenti alle estremità delle banchine.

In banchina per entrambe le fermate la distanza massima tra un'uscita (considerando anche la possibilità di evacuare alle estremità delle banchine) e un qualsiasi punto della banchina è inferiore a 100 m.

Le fermate sono state inoltre dotate di opportune dotazioni di safety e security (§3.1).

3.1 Impiantistica nelle fermate

Per le fermate in progetto sono previsti i seguenti impianti safety e security:

- impianto idrico antincendio in banchina per la fermata di Solopaca coincidente con l'impianto idrico antincendio del Punto antincendio della galleria Tuoro Sant'Antuono imbocco lato Benevento (rif. [5]). Per una sinteticamente descritti dell'impianto si rimanda al §. 4.3.2.1.
- impianto televisione a circuito chiuso (TVCC) in banchina, anche a controllo degli sbarchi degli ascensori, nei sottopassi e a controllo del perimetro esterno dei fabbricati tecnologici (rif. [31], [32]).
- impianto antintrusione e controllo accessi per i locali tecnologici, dei cancelli scorrevoli a protezione dei sottopassi e del cancello a quota piazzale della fermata San Lorenzo Maggiore (rif. [33], [34]);
- impianti di rivelazione incendi all'interno dei locali tecnologici e dei sottopassi (rif. [35], [36]).



ITINERARIO NAPOLI-BARI.
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO.
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.
2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	23 di 60

Infine a protezione specificatamente dei fabbricati tecnologici presenti presso le fermate è previsto un impianto di spegnimento a gas FK-5-1-12 tipo NOVEC1230 nei locali impresenziati contenenti apparecchiature ritenute fondamentali per l'esercizio ferroviario (rif. [37], [38]).

4 SICUREZZA GALLERIE

4.1 Criteri generali di sicurezza in galleria

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

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

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

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

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

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

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

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

Nell'eventualità che si renda necessaria l'evacuazione dei passeggeri dal treno, scenario di per sé particolarmente critico, considerando le caratteristiche dell'ambiente in galleria e il numero di passeggeri che potrebbero essere presenti sui convogli, risultano

chiaramente fondamentali i primi momenti nei quali è determinante l'organizzazione autonoma dei passeggeri coinvolti. Tale scenario potrebbe ulteriormente aggravarsi in presenza di fattori di pericolo che possono presentarsi come ad esempio lo sviluppo di un incendio.

4.2 Riferimenti normativi per la sicurezza in galleria

I requisiti di sicurezza previsti per le gallerie della tratta in oggetto sono conformi a quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle opere civili RFI 2016 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A) che si attiene prevalentemente alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT "Safety in Railway Tunnels" (in vigore dal 1° gennaio 2015) e al DM 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", in vigore dall'8 aprile 2006.

Per tutti quei requisiti di sicurezza previsti dal DM e non previsti dalla STI, si rimanda alla Legge 27/2012 che all'art. 53 comma 2 recita " *Non possono essere applicati alla progettazione e costruzione delle nuove infrastrutture ferroviarie nazionali nonché agli adeguamenti di quelle esistenti, parametri e standard tecnici e funzionali più stringenti rispetto a quelli previsti dagli accordi e dalle norme dell'Unione Europea*". Tale richiesta è stata recepita da RFI, così come evidenziato nelle "Relazioni Annuali sullo stato della Sicurezza delle gallerie ferroviarie" prodotte ai sensi dell'art. 14 del D.M. 28/10/2005.

4.2.1 Specifica Tecnica di Interoperabilità "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie"

La specifica tecnica, in vigore dal 1° gennaio 2015, si applica a gallerie nuove, rinnovate e adeguate presenti nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità, di lunghezza maggiore di 100 m.

In particolare le gallerie Tuoro Sant'Antuono e Cantone ed il sistema di gallerie equivalente costituito dalle gallerie Limata e San Lorenzo presenti nella tratta in esame sono ascrivibili alla rete interoperabile transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 2013/1315/UE del parlamento Europeo e del consiglio dell'11 dicembre

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	26 di 60

2013 - sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti e che abroga la decisione n. 661/2010/UE (Figura 27 e Figura 28).



Figura 27 – Estratto della rete TEN da Regolamento (UE) 1315 del 11/12/13 (traffico merci)



Figura 28 – Estratto della rete TEN da Regolamento (UE) 1315 del 11/12/13 (traffico passeggeri)

In base agli input progettuali, ai sensi del paragrafo 4.2.1 della Specifica Tecnica di Interoperabilità "Infrastruttura" del sistema ferroviario transeuropeo (Regolamento 2014/1299/UE), per la progettazione sono state prese a riferimento le seguenti categorie di linea: **P2** per il traffico passeggeri (AV e non AV) ed **F1** per il traffico merci.

Nelle tabelle riportate nella successiva Figura 29, in funzione delle suddette categorie vengono definiti i parametri prestazionali, per gli aspetti infrastrutturali di linea, che devono essere garantiti nella progettazione.

Tabella 2

Parametri di prestazioni per il traffico passeggeri

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea (km/h)	Lunghezza utile del marciapiede [m]
P1	GC	17 (*)	250-350	400
P2	GB	20 (*)	200-250	200-400
P3	DL3	22,5 (**)	120-200	200-400
P4	GB	22,5 (**)	120-200	200-400
P5	GA	20 (**)	80-120	50-200
P6	G1	12 (**)	n.d.	n.d.
P1520	S	22,5 (**)	80-160	35-400
P1600	IRI 1	22,5 (**)	80-160	75-240

(*) Il carico per asse è basato sulla massa di progetto in ordine di marcia per motrici e locomotive (P2) e sulla massa di esercizio in condizioni di carico utile normale per i veicoli in grado di trasportare un carico di passeggeri o bagagli quale definito al punto 2.1 della norma EN 15667:2009+AC:2010. I corrispondenti ** valori del carico per asse per i veicoli in grado di trasportare un carico di passeggeri o bagagli sono 21,5 e per P1 e 22,5 e per P2, conformemente all'appendice K della presente SII.

(**) Il carico per asse è basato sulla massa di progetto in ordine di marcia per motrici e locomotive, conformemente al punto 2.1 della norma EN 15667:2009+AC:2010, e sulla massa di progetto in condizioni di carico utile eccezionale per gli altri veicoli di cui all'appendice K della presente SII.

Tabella 3

Parametri di prestazioni per il traffico merci

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea (km/h)	Lunghezza del treno [m]
F1	GC	22,5 (*)	100-120	740-1 050
F2	GB	22,5 (*)	100-120	600-1 050
F3	GA	20 (*)	60-100	500-1 050
F4	G1	18 (*)	n.d.	n.d.
F1520	S	25 (*)	50-120	1 050
F1600	IRI 1	22,5 (*)	50-100	150-450

(*) Il carico per asse è basato sulla massa di progetto in ordine di marcia per motrici e locomotive, conformemente al punto 2.1 della norma EN 15667:2009+AC:2010, e sulla massa di progetto in condizioni di carico utile eccezionale per gli altri veicoli di cui all'appendice K della presente SII.

Figura 29– Estratto dal Regolamento 2014/1299/UE

Si precisa che mentre i parametri “sagoma limite” e “carico per asse” devono essere considerati come requisiti minimi e vincolanti alla tipologia del materiale rotabile che può circolare sulla linea, i restanti parametri “velocità della linea”, “lunghezza utile del marciapiede” e “lunghezza del treno” sono solo indicativi e non impongono restrizioni al traffico che può circolare sulla linea.

4.2.2 Decreto Ministeriale “Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie”

Il D.M. 28/10/2005 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 83 del 8/4/2006 si applica a tutte le gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 1000 m, siano esse già in esercizio, in fase di costruzione o allo stato di progettazione, ubicate sull'infrastruttura ferroviaria e sulle reti regionali non isolate, di cui al D.Lgs. 188/2003, fatto salvo quanto specificato nell'Allegato II dello stesso DM per le gallerie di lunghezza da 500 m a 1 000 m. Il DM non si applica invece alle metropolitane e alle stazioni/fermate ferroviarie in sotterraneo.

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

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

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

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

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

4.3 Predisposizioni di sicurezza in galleria

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

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

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

Si precisa che alcune predisposizioni di sicurezza a carattere prettamente tecnologico sono a cura dell'appalto tecnologico relativo alla realizzazione dell'ACC-M della tratta Frasso - Vitulano, che avrà tempistiche coerenti con il presente appalto.

4.3.1 Opere civili

4.3.1.1 Limitazione deviatoi in galleria

Nelle gallerie non sono presenti deviatoi. (Rif. [4], [5], [7], [8] e [9]).

4.3.1.2 Protezione e controllo accessi

La progettazione degli interventi si attiene alla Specifica tecnica RFI TC TS ST TL05 004 A "Specifica Tecnica per il sistema di protezione e controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione e diagnostica" – febbraio 2009.

In particolare è previsto quanto segue:

- 1) Impianto antintrusione e controllo accessi esteso a protezione di tutti i locali tecnici dei fabbricati e delle aree di soccorso presenti in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie Tuoro Sant'Antuono e galleria equivalente Limata e San Lorenzo (PGEP) e delle uscite accessi intermedi; (Rif. [39], [40], [41], [42], [43] e [44]).
- 2) impianto TVCC costituito da telecamere posizionate in modo tale da sorvegliare le aree di maggior interesse (ingressi ai locali tecnologici; area perimetrale fabbricati

tecnologici; aree di soccorso, imbocchi della galleria). Detto impianto sarà interfacciato tramite collegamento diretto con gli altri sistemi di sorveglianza per attivare la telecamera e le relative registrazioni delle immagini dell'area interessata da un evento di allarme; in particolare con il sistema antintrusione e controllo accessi ed il sistema di rilevazione incendi; (Rif. [45], [46], [47] e [48]).

3) recinzioni, cancelli, ecc. per la protezione delle aree di soccorso (Rif. [70], [72], [73], [75], [80] e [81]).

4.3.1.3 Resistenza e reazione al fuoco

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

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

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

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

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

4.3.1.4 Marciapiedi

Tutte le gallerie in esame sono dotate di un marciapiede a servizio di ciascun binario le cui caratteristiche geometriche sono le seguenti (Figura 7):

- larghezza minima pari a 129 cm nella sezione policentrica naturale (nelle sezioni in artificiale diventa 125 cm nella sezione policentrica e 117 cm nella sezione scatolare);
- altezza del ciglio del marciapiede pari a +55 cm misurata perpendicolarmente al piano di rotolamento del binario attiguo;
- distanza del ciglio del marciapiede dal bordo interno della più vicina rotaia pari a 113 cm, misurata parallelamente al piano di rotolamento.

Lo spazio libero minimo al di sopra del marciapiede è pari ad almeno 225 cm (Rif. [19]).

Tale marciapiede, con identiche caratteristiche sarà presente anche nel tratto all'aperto compreso tra le due gallerie Limata e San Lorenzo, in corrispondenza dei tratti in rilevato e del ponte Vallone Codalecchio (Rif. [78]).

4.3.1.5 Corrimano

In corrispondenza dei marciapiedi è previsto un corrimano, ad un'altezza pari a circa 1.0 m dal piano di calpestio del marciapiede, che serve da guida per i passeggeri durante l'esodo lungo il marciapiede.

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

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

Il corrimano sarà montato direttamente sulla parete mediante idonei supporti che dovranno avere superfici arrotondate e non taglienti. Tali supporti saranno posizionati nella parte inferiore del corrimano in modo da non creare ostruzioni quando si scorre con la mano. Essi saranno realizzati con opportuni accorgimenti in modo da evitare che siano interessati dagli effetti dell'elettrocorrosioni e dai pericoli connessi alle correnti vaganti (Figura 7).

4.3.1.6 Uscite/accessi

Gli accessi per i soccorritori sono previsti in corrispondenza di entrambi gli imbocchi della galleria Tuoro Sant'Antuono mentre per la galleria equivalente questi sono all'imbocco lato Napoli della galleria Limata ed all'imbocco lato Benevento della galleria San Lorenzo.

In corrispondenza di questi imbocchi sono presenti le aree di soccorso dalle quali si accede direttamente al piano del ferro (Rif. [70], [72], [75] e [80]). Nella seguente Figura 31 è indicato a titolo illustrativo la pianta del piazzale posto all'imbocco lato Napoli della galleria Tuoro Sant'Antuono.

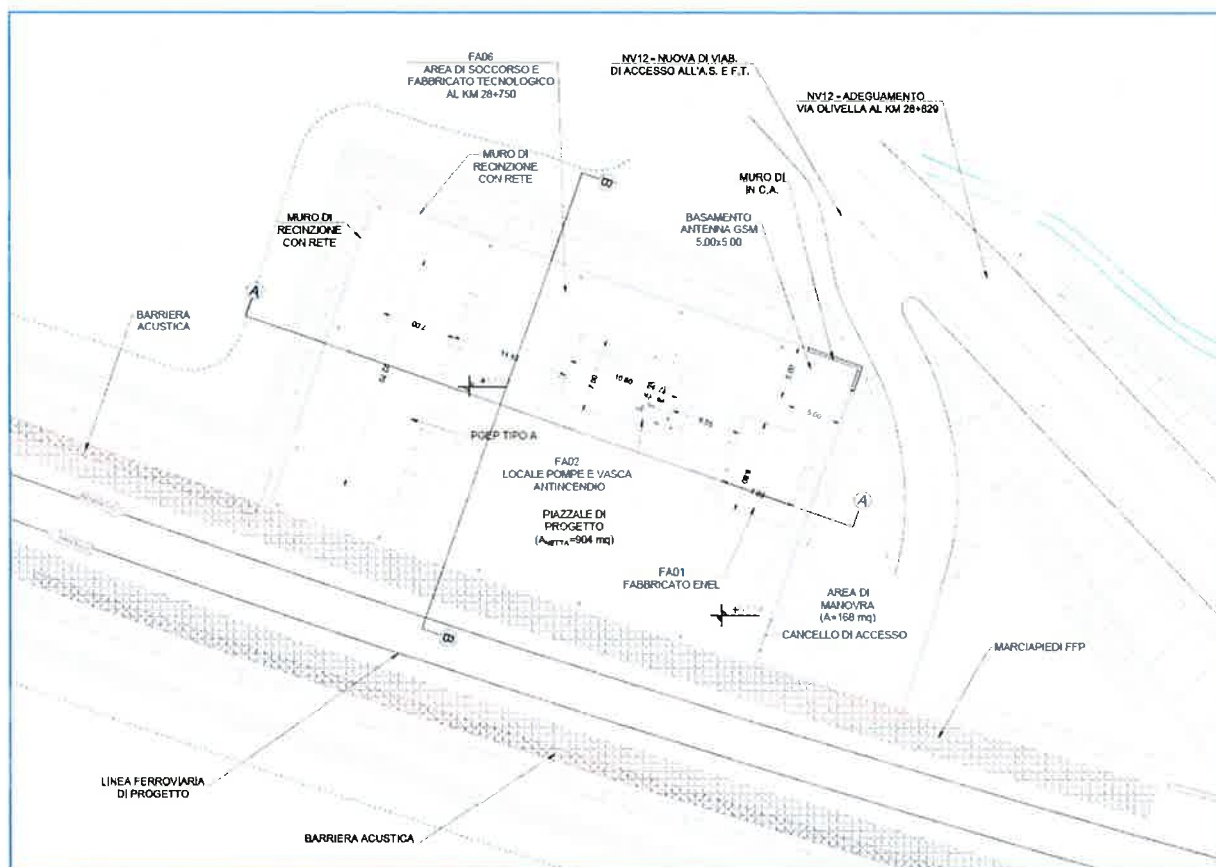


Figura 30 – Pianta piazzale Area di soccorso al km 28+750 (Rif. [70])

Inoltre, per garantire la presenza di un'uscita/accesso con passo pari o inferiore a 1°000 m, le gallerie Tuoro Sant'Antuono e San Lorenzo sono attrezzata con finestre intermedie rispettivamente alle pk 29+428 (Rif. [20]) e 35+847 (Rif. [30]).

L'uscita/accesso alla pk 29+428 è una finestra pedonale a servizio della galleria Tuoro Sant'Antuono, mentre l'uscita/accesso alla pk 35+847 è una finestra carrabile a servizio della galleria San Lorenzo. Entrambe le finestre sono sul binario pari, per cui lato binario dispari si accede alla finestra mediante un sottopasso (Figura 9 e Figura 19).

L'accesso alle uscite di emergenza è costituito, per ciascun marciapiede, da 2 porte a EI 120 di larghezza pari a 90 cm ed altezza pari a 210 cm, dotate di maniglione antipanico (rif. [58] e [59]).

Le uscite sono attrezzate con zona filtro realizzata con un impianto di sovrappressione (rif. § 4.3.3.5).

In superficie in corrispondenza di entrambi gli imbocchi delle finestre di emergenza è presente una piazzola opportunamente recintata e protetta (Rif. [73] e [81]).

4.3.2 Predisposizioni di sicurezza esterne alle gallerie

4.3.2.1 Punti antincendio

Le prescrizioni che riguardano gli impianti per la lotta agli incendi sono contenute nel punto 4.2.1.7 "Punti antincendio" della STI-SRT "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" per gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m e sono ulteriormente esplicitate nel Manuale di Progettazione delle opere civili RFI 2016 (rif. § 4.2).

Per la galleria Tuoro Sant'Antuono ed il sistema di gallerie equivalenti Limata e San Lorenzo, di lunghezza compresa tra 1 e 5 km, sono previsti punti antincendio all'esterno in corrispondenza degli imbocchi.

I Punti antincendio sono attrezzati in modo tale che (Rif. [69], [71], [74] e [79], [76]).:

- sia segnalato al macchinista il punto di arresto del treno con apposita segnaletica,
- sia favorita la discesa dal treno da parte dei passeggeri per mezzo di un marciapiede alto 55 cm dal piano del ferro, opportunamente illuminato e attrezzato con segnaletica di esodo verso l'area di sicurezza,
- sia disponibile uno spazio all'aperto di almeno 500 m² dove i passeggeri, che hanno lasciato il treno incidentato, possano attendere i soccorritori,
- sia facilitato l'accesso delle squadre di soccorso,

- sia possibile lo spegnimento dell'incendio per mezzo di un impianto idranti con relative riserva idrica di capacità minima pari a 800 l/min per 2 ore,
- siano presenti i dispositivi MATS per la toltà tensione e la messa a terra delle condutture TE al fine di consentire l'utilizzo degli idranti in sicurezza.

Punti antincendio sono previsti ad entrambi gli imbocchi della galleria Tuoro Sant'Antuono, all'imbocco lato Napoli della galleria Limata ed all'imbocco lato Benevento della galleria San Lorenzo, costituiti da marciapiedi di lunghezza pari a 400 m, attrezzati con tutte le caratteristiche ed i dispositivi sopra riportati.

In particolare all'imbocco lato Benevento della galleria Tuoro Sant'Antuono i due marciapiedi a servizio di ciascun binario si sviluppano dall'imbocco per una lunghezza di circa 325 m e si congiungono ai marciapiedi della fermata Solopaca dei quali i successivi i 75 m costituiscono il prolungamento dei marciapiedi del punto antincendio per una lunghezza totale pari a 400 m (Rif. [71]).

L'impianto idrico antincendio presente nei Punti antincendio (Rif. [60]) è previsto a tubazione piena ("acqua morta"), posata sotto il marciapiede e adeguatamente protetta. La pressurizzazione potrà avvenire, solo dopo la toltà tensione della linea di contatto, direttamente sul posto o a distanza.

Le vasche di accumulo di capacità pari a 100 m³, ubicate nei piazzali agli imbocchi delle gallerie garantiranno l'alimentazione della condotta primaria dalla quale sono realizzati gli stacchi che alimenteranno gli idranti sul marciapiede per mezzo delle centrali di pressurizzazione.

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

- attacchi UNI 45, corredati di cassetta UNI 45, posizionati lungo il binario pari, ad una distanza massima di 125 m;
- contemporaneità di utilizzazione di n. 4 attacchi per 60 minuti, assicurando una portata di 120 l/min con una pressione residua al bocchello non inferiore a 0,2 MPa (2,0 bar).

I marciapiedi dei Punti antincendio, gli attraversamenti pedonali a raso che li raccorda, saranno illuminati con un impianto di illuminazione in grado di garantire un illuminamento

medio pari a 20 lux, nelle adiacenti a aree di soccorso e sono invece garantiti 12 lux (Rif. [82]).

I marciapiedi dei Punti antincendio sono direttamente collegati con il piazzale dove è allocata la riserva idrica e gli altri locali tecnici del PGEP. Il piazzale è connesso con la viabilità pubblica con una strada larga 6.5 m.

4.3.2.2 Aree di sicurezza

In linea con quanto previsto dalle STI/SRT (requisito 4.2.1.5.1 “Aree di sicurezza”) sono previste aree di sicurezza di almeno 500 m² in corrispondenza dello sbocco in superficie delle uscite intermedie Tali aree sono recintate (Rif. [73] e [81] collegate alla viabilità ordinaria con strade di accesso larghe 6.5 m (Rif. [73] e [81]) e opportunamente illuminate (Rif. [82]).

4.3.3 Impianti e sistemi tecnologici

4.3.3.1 Comunicazione nelle emergenze

La progettazione degli impianti di telecomunicazione (requisiti funzionali, caratteristiche tecniche e standard progettuali) a supporto delle operazioni connesse con la gestione delle situazioni di emergenza che interessano la galleria (sistema GSM-R e GSM-P) sarà a cura dell'appalto tecnologico che realizzerà l'ACC-M della tratta Frasso - Vitulano, e che avrà tempistiche coerenti con il presente appalto multidisciplinare (Rif. [86]).

4.3.3.2 Affidabilità delle installazioni elettriche

La progettazione degli impianti di LFM per le gallerie di lunghezza superiore ai 1000 m fa riferimento alla specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza in galleria. Impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 m” (Rif. A).

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

Gli impianti di alimentazione elettrica a servizio dei dispositivi di emergenza in galleria, inoltre, avranno opportune configurazioni e ridondanze tali da garantire, in caso di guasto o incidente, un tratto massimo di fuori servizio pari a 250 metri circa. Opportune ridondanze sono previste anche per l'impianto di illuminazione dei Punti antincendio (Rif. [82]).

4.3.3.3 Segnaletica di emergenza

La segnaletica di emergenza è sviluppata in base ai criteri ed alle indicazioni del Manuale di Progettazione RFI (Rif. [K]).

Inoltre, la segnaletica è stata progettata secondo i requisiti della direttiva 92/58/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro e la norma ISO 3864-1.

Si riportano di seguito alcune considerazioni che derivano dalla corretta applicazione di quanto riportato nel manuale PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE al § 4.7.3.7 "Segnaletica di emergenza".

- Scopo della segnaletica di emergenza è quello di fornire informazioni visive di immediata e chiara interpretazione al fine di favorire l'autosoccorso, attirando l'attenzione in modo rapido e facilmente comprensibile, mediante l'uso di cartelli, su oggetti, situazioni e comportamenti che hanno rilevanza ai fini della sicurezza.
- La segnaletica non dovrà mai essere realizzata mediante corpi illuminanti che costituiscano sorgenti luminose.
- I supporti dovranno essere realizzati in alluminio, rispondente alla norma UNI 7543 (P – ALP 99,5 h 70), avente uno spessore minimo di 20/10 mm, salvo situazioni particolari che potranno richiedere materiali di supporto con caratteristiche prestazionali equivalenti o superiori.
- La segnaletica dovrà essere sempre installata, lungo le pareti della galleria, mediante idonei tasselli in funzione della tipologia/composizione delle pareti della galleria ovvero della struttura di sostegno.

- Per il sistema di fissaggio dovrà essere utilizzata una tipologia omogenea di tasselli facilmente reperibili sul mercato, che possano assicurare un'agevole manutenzione / sostituzione dei cartelli.
- Le caratteristiche e il numero dei tasselli dovranno permettere ai cartelli di rimanere saldamente fissati alla parete/supporto in presenza delle azioni indotte dal transito dei treni, tenendo conto degli effetti aerodinamici.
- I cartelli dovranno essere di tipo fotoluminescente, cioè ricoperti di una pellicola che consenta la visibilità del cartello, oltre che nelle condizioni normali di illuminazione, anche in condizioni di oscurità secondo la norma DIN 6751.
- Le scritte poste sui cartelli dovranno essere sintetiche e di facile interpretazione per l'impiego immediato delle dotazioni di sicurezza da parte delle squadre di soccorso o ai fini dell'esodo dei viaggiatori.
- Ogni cartello deve essere posto in posizione tale da essere ben visibile all'accensione delle luci di emergenza.
- La segnaletica deve essere collocata in modo da essere visibile tenendo conto di eventuali ostacoli.
- I cartelli dovranno essere posti longitudinalmente in aderenza alle pareti della galleria e non a bandiera, vale a dire ortogonalmente all'asse del binario, in modo da evitare abbagliamenti, oppure confusione con segnali ferroviari o comunque errori di valutazione da parte del personale di condotta treno.
- La segnaletica ricadente all'interno delle gallerie deve essere posizionata in modo da non interferire con il profilo minimo degli ostacoli.
- Normalmente tutti i cartelli posti sui piedritti della galleria devono essere posizionati con il bordo inferiore a circa 1,50 m dal piano di calpestio.
- Qualora le predisposizioni di sicurezza siano collocate in nicchie, i cartelli vanno posti sia all'esterno della nicchia sui piedritti della galleria come sopra descritto, sia all'interno della nicchia stessa mediante pellicole aderenti poste sopra gli sportelli delle cassette/contenitori/armadi.
- I cartelli dovranno essere posizionati su appositi pali se posizionati all'aperto.

In particolare, la segnaletica di emergenza è prevista in tutte le gallerie, secondo le predisposizioni di sicurezza previste, ed è relativa a:

- distanza e direzione delle uscite più vicine;
- ubicazione delle uscite
- scale di emergenza;
- cartello di esodo in finestra;
- vie di esodo nei Punti antincendio
- attraversamenti pedonali a raso;
- fonte di alimentazione di apparati elettrici;
- impianto idrico antincendio in corrispondenza dei punti antincendio;
- pulsanti di accensione dell'illuminazione di emergenza in galleria;
- dispositivi di M.A.T. della linea di contatto in corrispondenza degli accessi in galleria

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

Esodo e Uscite di emergenza

I cartelli che indicano le distanze delle uscite più prossime (Figura 31) dovranno essere posizionati a parete in galleria con passo non superiore a 50 m.

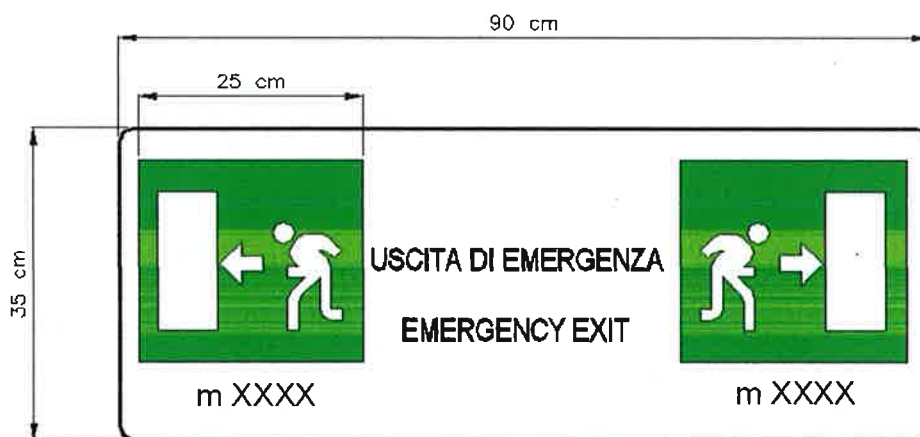


Figura 31

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 90 x 35 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde cm 25 x 25;

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

In corrispondenza delle uscite intermedie, dovranno essere posizionati i cartelli indicati nella Figura 32, a parete ai lati dell'uscita, i cartelli riportati in Figura 33 sopra le porte di emergenza presenti lungo i percorsi di esodo e quelli indicati nella Figura 34 in corrispondenza delle scale di emergenza

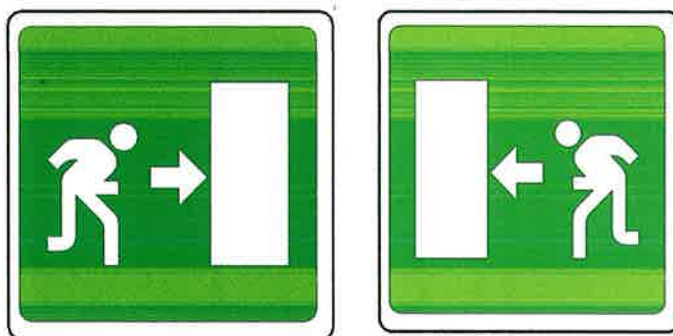


Figura 32



Figura 33



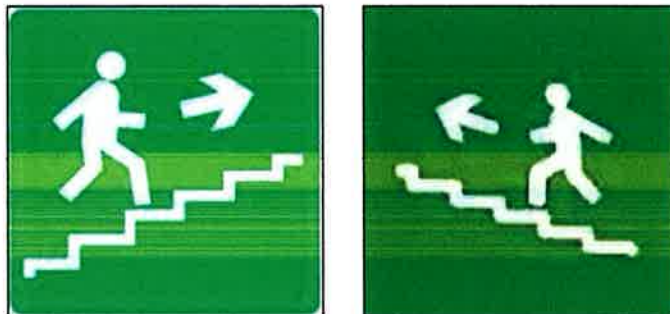


Figura 34

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

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

Lungo il percorso di esodo in finestra, dovranno essere posizionati i cartelli rappresentati in Figura 35 che indicano la distanza da percorrere per raggiungere l'uscita disposti ambo i lati a quinconce ogni 50 m.

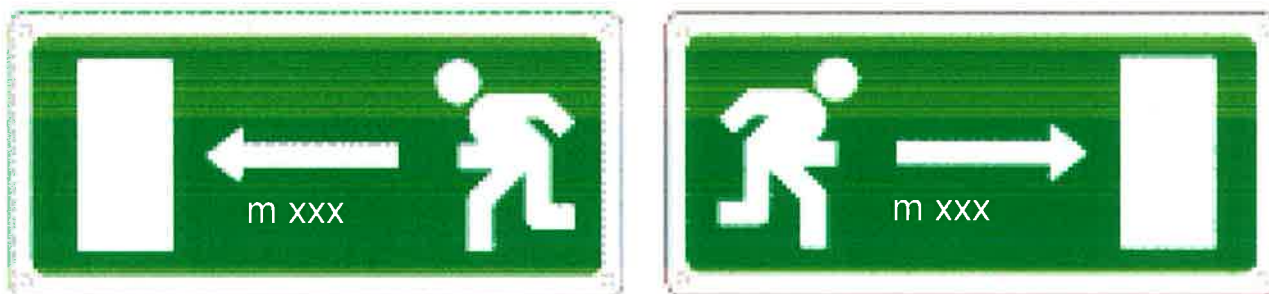


Figura 35

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

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

Nel sottopasso in corrispondenza delle finestre, dovranno essere posizionati i cartelli rappresentati in Figura 36 che indicano la direzione da percorrere per raggiungere l'uscita. Tali cartelli sono disposti ai due lati del sottopasso.

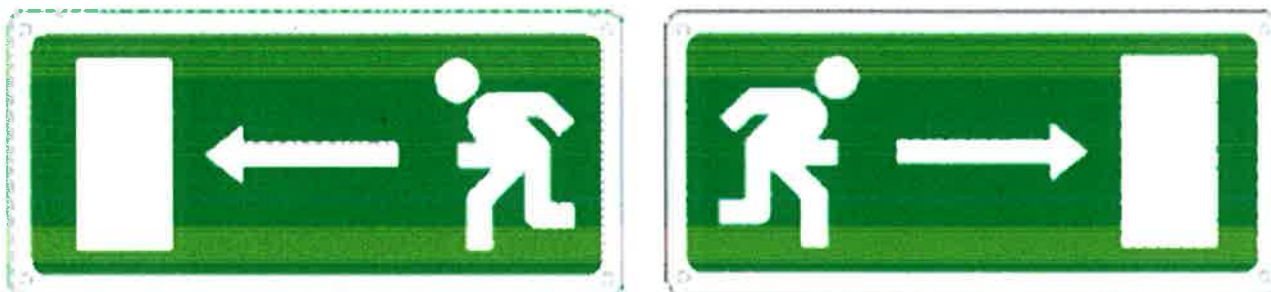


Figura 36

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

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

Attraversamento pedonale a raso

In corrispondenza degli attraversamenti pedonali a raso presenti all'aperto alle estremità dei marciapiedi dei Punti antincendio, dovrà essere disposto il seguente cartello (Figura 37) avente le seguenti caratteristiche.

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



Figura 37

Vie di esodo nei punti antincendio

Lungo entrambi i marciapiedi dei Punti antincendio dovrà essere posizionato il seguente cartello (Figura 38) indicanti i possibili percorsi da seguire per raggiungere l'area di sicurezza. Il cartello dovrà essere posizionato con passo 25 m e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

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

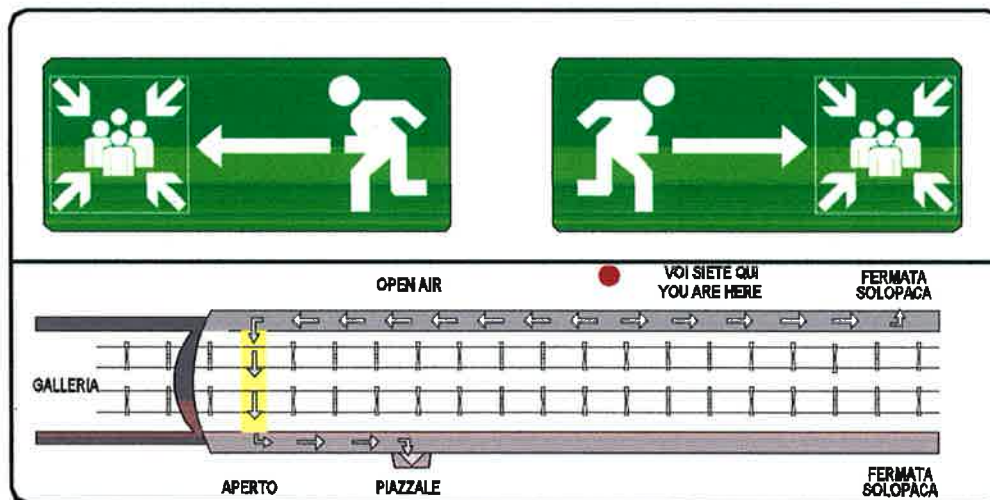


Figura 38

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

In galleria, ogni 250 m, in corrispondenza della presa elettrica presente sul quadro di tratta, per l'alimentazione degli apparati in uso alle squadre di soccorso dovranno essere posizionati i cartelli in Figura 39 aventi le seguenti caratteristiche.

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



Figura 39

Idranti impianto idrico antincendio

Lungo i marciapiedi del punto antincendio, in corrispondenza degli idranti dovranno essere posizionati i seguenti cartelli (Figura 40).



Figura 40

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

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

Pulsanti di accensione dell'illuminazione di emergenza

In corrispondenza dei pulsanti per l'accensione delle luci di emergenza dovranno essere posizionati i seguenti cartelli (Figura 41).



Figura 41

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 35 x 45 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde;
- cartello bianco con scritte in nero;

	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.</p>																		
<p>RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>22</td> <td>D</td> <td>97</td> <td>RG</td> <td>SC0004</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>46 di 60</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	46 di 60
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	46 di 60											

- alluminio spessore 25/10.

Dispositivo di messa a terra della linea di contatto

In corrispondenza dei dispositivi per la messa a terra di sicurezza della linea di contatto dovranno essere posizionati i seguenti cartelli (Figura 42).



Figura 42

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

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

4.3.3.4 Illuminazione di emergenza

La progettazione per la galleria Tuoro Sant’Antuono e la galleria equivalente Limata e San Lorenzo, di lunghezza superiore a 1000 m, fa riferimento alla specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza in galleria. Impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 m” (Rif. A), invece per la galleria Cantone di lunghezza inferiore a 1000 m si fa riferimento alla specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie lunghe tra 500 e 1000 m” (Rif. B).

L’impianto di illuminazione di emergenza, dei percorsi di esodo, verrà realizzato installando corpi illuminanti con lampade fluorescenti compatte da 18 W con un passo di 15 m, ad una altezza dal piano ferro di circa 2,25 m (Rif. [83], [84] e [85]).

L’installazione è prevista lungo la parete della galleria sovrastante entrambi i camminamenti.

L'impianto garantirà uniformità di illuminazione lungo ciascun camminamento, con valori d'illuminamento (lux) previsti dalle suddette specifiche e quindi in linea con il DM 28/10/2005 e la STI/SRT.

L'impianto di illuminazione di emergenza per le gallerie di lunghezza superiore a 1000 m è esteso, con pari caratteristiche, anche alle uscite di emergenza intermedie, (scale, sottopassi e cameroni di manovra).

L'impianto di illuminazione dei marciapiedi del tratto all'aperto tra le due gallerie Limata e San Lorenzo avrà le stesse caratteristiche dell'impianto di gallerie, ma sarà realizzato con apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale e luce diretta con sorgente luminosa a LED posizionati su paline.

I marciapiedi dei Punti antincendio e agli attraversamenti pedonali a raso che li raccorda sono illuminati con un impianto che garantisce un illuminamento medio pari a 20 lux sul piano del calpestio realizzato installando lampade ad una interdistanza di circa 25 metri.

Le aree di sicurezza in corrispondenza dei Punti antincendio e delle uscite intermedie saranno illuminate per gli interventi notturni mediante torri faro di altezza pari a 8 m che garantiscono un'illuminazione media pari a 12-14 lux (Rif. [82]).

Gli impianti di illuminazione di emergenza delle vie di esodo saranno normalmente spenti e potranno accendersi:

- con intervento da specifica postazione del Posto Centrale, attraverso il sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- con intervento dai posti di comando nei fabbricati agli imbocchi delle gallerie tramite postazione locale LFM;
- con comando da uno qualunque dei pulsanti di emergenza illuminati, previsti in galleria con un passo di circa 80 m.

4.3.3.5 Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo

Le uscite di emergenza intermedie sono attrezzate con una zona filtro realizzata mediante un impianto di pressurizzazione che preleverà aria esterna dall'imbocco delle

finestre e la immetterà nella stessa zona filtro così da pressurizzarla e, pertanto, mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al suo interno.

L'impianto di ciascuna finestra è stato dimensionato al fine di garantire la pressurizzazione contemporanea, con porte chiuse, di tutte le zone filtro ed una velocità di 2.5 m/s dell'aria attraverso le porte aperte ([49] e [50]).

Infine, poiché la finestra a servizio della galleria San Lorenzo è carrabile, è previsto un impianto di estrazione gas di scarico dei mezzi di soccorso in sosta nelle finestre ([51]), con lo scopo di

- assicurare il ricambio d'aria nella finestra,
- fornire aria pulita alla zona di parcheggio dei veicoli in prossimità dell'innesto finestra,
- estrarre aria inquinata direttamente dagli scarichi dei veicoli in stazionamento,
- fornire aria all'area di sicurezza per la ventilazione dei locali tecnici in finestra,
- permettere il transito delle persone dalla galleria incidentata al luogo sicuro.

4.3.3.6 Alimentazione di energia elettrica

In accordo con la specifica tecnica (Rif. A), è prevista, nelle gallerie Tuoro Sant'Antuono e nella galleria equivalente Limata e San Lorenzo, in corrispondenza di ogni quadro elettrico di tratta un armadio di soccorso con una presa per consentire l'alimentazione in galleria degli apparati elettrici in uso alle squadre di soccorso (Rif. [82]).

4.3.3.7 Postazioni di controllo

Per le gallerie in esame è prevista una postazione per il comando, il controllo, la diagnostica e manutenzione delle predisposizioni di sicurezza presso il PC di Napoli.

Sono inoltre presenti postazioni locali in corrispondenza dei PGEP presenti agli imbocchi. Dalla postazione di controllo sono gestiti gli impianti sia durante le normali fasi di esercizio (diagnostica e manutenzione) sia in presenza di una emergenza (Rif. [86] e [87]).

4.3.3.8 Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto

La progettazione e la realizzazione del sistema di interruzione e messa a terra è stata sviluppata sulla base della Specifica tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 150 (rif [F]).

Il progetto prevede l'attrezzaggio dei punti antincendio agli imbocchi della galleria con un sistema che, in presenza di un incidente in galleria, consenta la disalimentazione della linea di contatto e la relativa messa a terra di sicurezza, mediante dispositivi posizionati in prossimità di tutti gli accessi delle squadre di soccorso, lateralmente al proprio binario di riferimento ed in posizione visibile dal percorso di accesso delle squadre di soccorso alla galleria o ai marciapiedi dei Punti antincendio. L'operazione di messa a terra potrà essere realizzata sia sul posto che da remoto (telecomando da DOTE).

In condizioni di telecomando escluso, il comando dei sezionatori MATS potrà essere eseguito tramite comandi diretti sui quadri UCS-DMBC situati in prossimità dei sezionatori stessi o tramite il comando globale previsto sui quadri UCS-QS (Unità di Comando e Controllo Secondaria per Quadro Squadre di Soccorso) ubicati in corrispondenza degli accessi delle squadre di emergenza. In ultima analisi, il comando potrà essere eseguito direttamente dalle casse di manovra dei sezionatori MATS

Ad avvenuta messa a terra della linea di contatto, dal quadro UCS-QS di ciascun sezionatore di messa a terra (MAT) sarà possibile estrarre una chiave di sicurezza, a garanzia del personale di soccorso circa l'impossibilità di ulteriori manovre sull'apparecchiatura (Rif. [89] e [90])

4.3.3.9 Impianti fissi per il controllo dello stato del treno

Ad oggi il progetto non prevede nulla di specifico in relazione agli RTB a protezione della galleria. Con riferimento al par. 3.3 della Disposizione RFI n° 48 del 9/11/2001 nello sviluppo dell'appalto tecnologico relativo alla realizzazione dell'ACC-M, dovranno essere individuati i siti dove prevedere i dispositivi RTB per garantire il cadenzamento richiesto dalla citata disposizione.

4.3.3.10 *Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)*

Tutti i cavi per gli impianti LFM nelle gallerie in esame di lunghezza superiore a 1000 m, saranno del tipo non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, assenza di gas corrosivi in caso di incendio, ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (Rif. [82]).

4.3.3.11 *Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici*

È previsto un impianto di rivelazione incendi esteso a tutti i locali tecnici dei fabbricati dei PGEP presenti nei piazzali agli imbocchi delle gallerie in esame e nei locali tecnici presenti nelle finestre. (Rif. [52], [53], [54], [55], [56] e [57]).

In particolare, l'impianto di rivelazione incendi atto alla rilevazione automatica ed all'attivazione delle predeterminate misure di segnalazione di allarme ed intervento, comprenderà l'installazione di alcuni componenti, tra i quali: rivelatori ottici di fumo, rivelatori di ossigeno, rivelatori di idrogeno, ecc.

5 SICUREZZA LINEE

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

5.1 Interferenze con altri sistemi di trasporto

Gli interventi sulle viabilità previsti nel Progetto Definitivo sviluppato sono finalizzati alla risoluzione delle interferenze tra la linea ferroviaria in progetto e le viabilità esistenti e prevedono, in generale, interventi di modifica planimetrici e/o altimetrici a tratti di viabilità interferenti.

In due punti di intersezione tra sede ferroviaria e sede stradale (km 31+814 e 32+277 circa) siamo in condizioni di sottoattraversamento della sede stradale rispetto a quella ferroviaria con realizzazione di sottovia per i quali non si evidenziano criticità.

Nei punti in cui la Strada provinciale n° 106 interferisce con la sede ferroviaria sono stati previsti due cavalcaferrovia ai km 37+009 e 38+865. In tali situazioni a protezione della sede ferroviaria sottostante, sono state previste barriere "Bordo Ponte di tipo H4" corredate da reti di protezione da porre in corrispondenza dei cavalcaferrovia per evitare l'eventuale caduta di oggetti o di automezzi sviati sulla sede ferroviaria (Rif. [101], [102], [103] e [104]).

In caso di situazione di stretto affiancamento tra sede stradale e sede ferroviaria, dovute ad interventi di ricucitura della viabilità esistente sono previste, in funzione della distanza e dell'altezza reciproca tra sede stradale e sede ferroviaria, opportune protezioni a tutela della sede ferroviaria per l'eventuale contenimento dei veicoli sviati secondo quanto previsto dal Manuale RFI (Rif. [K]).

Si rilevano infine tre punti in cui le viabilità esistenti o di nuova realizzazione si trovano in prossimità degli imbocchi di alcune gallerie come nei seguenti casi:

- Imbocco galleria Tuoro Sant'Antuono lato Napoli alla pk 28+830 circa,
- Imbocco galleria Cantone lato Napoli alla pk 32+930 circa,
- Imbocco galleria Cantone lato Benevento alla pk 33+880 circa.

In questi casi, poiché l'area di imbocco della galleria risulta facilmente accessibile, questa deve essere opportunamente recintata con recinzioni tipo Keller di altezza non inferiore a 2.5 m.

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

I problemi relativi all'interferenza con condotte idriche e con oleodotti e gasdotti, sono legati essenzialmente a scenari riguardanti incidenti alle condotte stesse che possono coinvolgere la tratta ferroviaria. Per il progetto in esame sono stati individuati numerosi punti di attraversamento tra la linea ferroviaria e gasdotti e opere idrauliche (acquedotti e fognature) (Rif. [91], [92], [93], [94], [95], [96], [97], [98] e [99]).

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

In particolare si segnala la presenza di un'importante interferenza con un'opera idraulica in pressione che viene interessata dal nuovo tracciato ferroviario in più punti tra le pk 31+950 e 37+200 circa. Per tale interferenza viene proposta una ipotesi di risoluzione (Rif [100]).

5.3 Manufatti di protezione

Coerentemente col Manuale RFI (Rif.[K]) nei tratti in cui la sede ferroviaria si trova ad una distanza inferiore a 30 m rispetto a fabbricati esistenti, andando in deroga a quanto previsto dal DPR 753/1980, sono state adottate misure mitigative consistenti nella realizzazione di manufatti di protezione, la cui ubicazione e caratteristiche geometriche sono indicate nelle specifiche tabelle riportate nelle planimetrie (Rif. [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10] e [11]).

6 ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO

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

- [1] "Relazione tecnica di esercizio" – IF0H 02 D 16 RG ES0001 001 A
- [2] "Macrofasi realizzative e soggezioni all'esercizio ferroviario" – IF0H 02 D 16 RG ES0002 001 A
- [3] "Planimetria dal km 26+600 al km 28+300" – IF0H 22 D 11 P6 IF0001 001 B
- [4] "Planimetria dal km 28+100 al km 29+800" – IF0H 22 D 11 P6 IF0001 002 B
- [5] "Planimetria dal km 29+300 al km 31+000" – IF0H 22 D 11 P6 IF0001 003 B
- [6] "Planimetria dal km 30+900 al km 32+600" – IF0H 22 D 11 P6 IF0001 004 B
- [7] "Planimetria dal km 32+500 al km 34+200" – IF0H 22 D 11 P6 IF0001 005 B
- [8] "Planimetria dal km 33+700 al km 35+400" – IF0H 22 D 11 P6 IF0001 006 B
- [9] "Planimetria dal km 35+200 al km 36+900" – IF0H 22 D 11 P6 IF0001 007 B
- [10] "Planimetria dal km 36+800 al km 38+500" – IF0H 22 D 11 P6 IF0001 008 B
- [11] "Planimetria dal km 38+400 al km 40+100" – IF0H 22 D 11 P6 IF0001 009 B
- [12] "Profilo longitudinale dal km 28+100 al km 29+800" – IF0H 22 D 11 F6 IF0000 002 A
- [13] "Profilo longitudinale dal km 29+300 al km 31+000" – IF0H 22 D 11 F6 IF0000 003 A
- [14] "Profilo longitudinale dal km 32+500 al km 34+200" – IF0H 22 D 11 F6 IF0000 005 A
- [15] "Profilo longitudinale dal km 33+700 al km 35+400" – IF0H 22 D 11 F6 IF0000 006 A
- [16] "Profilo longitudinale dal km 35+200 al km 36+900" – IF0H 22 D 11 F6 IF0000 007 A
- [17] "Galleria Tuoro S. Antuono – Imbocco lato Canello – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 22 D 07 W9 GA0300 002 A
- [18] "Galleria Tuoro S. Antuono – Imbocco lato Benevento – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 22 D 07 W9 GA0400 002 A
- [19] "Gallerie naturali di linea – Elaborati generali – Sezioni tipo di intradosso" – IF0H 22 D 07 WB GA0000 001 A
- [20] "Galleria Tuoro S. Antuono – Uscita di emergenza pk 29+428 – Planimetria e profilo longitudinale" – IF0H 22 D 07 L8 GN0800 001 A

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	54 di 60

- [21] "Uscita di emergenza – Elaborati generali – Sezioni tipo di intradosso" – IF0H 22 D 07 WB GA0000 006 A
- [22] "Uscita di emergenza – Elaborati generali – Uscita di emergenza pedonale – Innesto con la galleria di linea - Sezioni tipo di intradosso" – IF0H 22 D 07 WA GN0000 001 A
- [23] "Galleria Cantone – Imbocco lato Canello – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 22 D 07 W9 GA0500 002 A
- [24] "Galleria Cantone – Imbocco lato Benevento – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 22 D 07 W9 GA0700 002 A
- [25] "Galleria Limata – Imbocco lato Canello – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 22 D 07 W9 GA0800 002 A
- [26] "Galleria Limata – Imbocco lato Benevento – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 22 D 07 W9 GA0900 002 A
- [27] "Galleria San Lorenzo – Imbocco lato Canello – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 22 D 07 W9 GA1000 002 A
- [28] "Galleria San Lorenzo – Imbocco lato Benevento – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 22 D 07 W9 GA1100 002 A
- [29] "Uscita di emergenza – Elaborati generali – Uscita di emergenza carrabile – Innesto con la galleria di linea - Sezioni tipo di intradosso" – IF0H 22 D 07 WA GN0000 002 A
- [30] "Galleria San Lorenzo – Uscita di emergenza pk 35+846.78 – Planimetria e profilo longitudinale" – IF0H 22 D 07 L8 GN0900 001 A
- [31] "Fermata Solopaca– Impianto TVCC Relazione tecnica" – IF0H 22 D 17 RO AN0803 001 A
- [32] "Fermata San Lorenzo Maggiore – Impianto TVCC Relazione tecnica" – IF0H 22 D 17 RO AN1103 001 A
- [33] "Fermata Solopaca– Impianto antintrusione e controllo accessi – Relazione tecnica" – IF0H 22 D 17 RO AN0805 001 A
- [34] "Fermata San Lorenzo Maggiore – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica" – IF0H 22 D 17 RO AN1105 001 A
- [35] "Fermata Solopaca– Impianto rivelazione incendi – Relazione tecnica" – IF0H 22 D 17 RO AI0807 001 A
- [36] "Fermata San Lorenzo Maggiore – Impianto rivelazione incendi – Relazione tecnica" – IF0H 22 D 17 RO AI1107 001 A
- [37] "Fermata Solopaca – Impianto spegnimento a gas – Relazione tecnica e di calcolo" – IF0H 22 D 17 RO AI0806 001 A
- [38] "Fermata San Lorenzo Maggiore – Impianto spegnimento a gas – Relazione tecnica e di calcolo" – IF0H 22 D 17 RO AI1106 001 A

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	55 di 60

- [39] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 28+750 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN0605 001 A
- [40] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 30+560 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN0705 001 A
- [41] “Uscita/accesso pedonale al km 29+428 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN1605 001 A
- [42] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 34+450 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN0905 001 A
- [43] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 36+810 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN1005 001 A
- [44] “Uscita/accesso carrabile pk 35+847 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN1705 001 A
- [45] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 28+750 – Impianto TVCC– Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN0603 001 A
- [46] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 30+560 – Impianto TVCC– Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN0703 001 A
- [47] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 34+450 – Impianto TVCC– Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN0903 001 A
- [48] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 36+810 – Impianto TVCC– Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AN0703 001 A
- [49] “Uscita/accesso pedonale pk 29+428.37 – Impianto controllo fumi – Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AI1609 001 A
- [50] “Uscita/accesso carrabile pk 35+847 – Impianto controllo fumi – Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AI1709 001 A
- [51] “Uscita/accesso carrabile pk 35+847 – Impianto estrazione gas di scarico dei mezzi in galleria – Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AI1709 002 A
- [52] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 28+750 – Impianto Rivelazione incendi– Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AI0607 001 A
- [53] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 30+560 – Impianto Rivelazione incendi– Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AI0707 001 A
- [54] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 34+450 – Impianto Rivelazione incendi– Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AI0907 001 A
- [55] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 36+810 – Impianto Rivelazione incendi– Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AI1007 001 A
- [56] “Uscita/accesso pedonale al km 29+428 – Impianto Rivelazione incendi– Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AI1607 001 A

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	56 di 60

- [57] “Uscita/accesso pedonale al km 35+847 – Impianto Rivelazione incendi–
Relazione tecnica” – IF0H 22 D 17 RO AI1707 001 A
- [58] “Uscita/accesso pedonale al km 29+428 – Porte da galleria ferroviaria – Relazione
tecnica” – IF0H 22 D 17 RO IT1600 001 A
- [59] “Uscita/accesso carrabile pk 35+847 – Porte da galleria ferroviaria – Relazione
tecnica” – IF0H 22 D 17 RO IT1700 001 A
- [60] “Fire Fighting Points – Relazione tecnica e di calcolo” – IF0H 02 D 17 RO AI2204
001 A
- [61] “FV03 – Fermata Solopaca – Pianta quota banchine” – IF0H 22 D 44 P9 FV0300
001 A
- [62] “FV03 – Fermata Solopaca – Pianta quota sottopasso e sezioni” – IF0H 22 D 44
PA FV0300 001 A
- [63] “FV03 – Fermata Solopaca –Sezioni longitudinali e trasversali” – IF0H 22 D 44
WA FV0300 001 A
- [64] “FA08 – fabbricato tecnologico fermata Solopaca – Pianta e sezioni ” – IF0H 22 D
44 PA FA0800 001 A
- [65] “FV04 – Fermata San Lorenzo Maggiore – Pianta quota banchine” – IF0H 22 D 44
P9 FV0400 001 A
- [66] “FV03 – Fermata San Lorenzo Maggiore – Pianta quota sottopasso e sezioni” –
IF0H 22 D 44 PA FV0400 001 A
- [67] “FV03 – Fermata San Lorenzo Maggiore –Sezioni longitudinali e trasversali” –
IF0H 22 D 44 WA FV0400 001 A
- [68] “FA11 – fabbricato tecnologico fermata San Lorenzo Maggiore – Pianta e sezioni ”
– IF0H 22 D 44 PA FA1100 001 A
- [69] “FA06 – Area di soccorso al km 28+750 – Planimetria generale” – IF0H 22 D 11
PZ FA0600 001 A
- [70] “FA06 – Area di soccorso al km 28+750 – Pianta e sezioni piazzale” – IF0H 22 D
11 PZ FA0600 002 A
- [71] “FA07 – Area di soccorso al km 30+560 – Planimetria generale” – IF0H 22 D 11
PZ FA0700 001 A
- [72] “FA07 – Area di soccorso al km 30+560 – Pianta e sezioni piazzale” – IF0H 22 D
11 PZ FA0700 002 A
- [73] “RI101 – Area di soccorso per uscita di emergenza al km 29+420 – Pianta e
sezioni piazzale” – IF0H 22 D 11 PZ RI1010 002 A
- [74] “FA09 – Area di soccorso al km 34+400 – Planimetria generale” – IF0H 22 D 11
PZ FA0900 001 A

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	57 di 60

- [75] "FA09 – Area di soccorso al km 34+400 – Pianta e sezioni piazzale" – IF0H 22 D 11 PZ FA0900 002 A
- [76] "Viadotto dal km 34+037.00 al km 34+106.00 Viadotto Limata I – Pianta scavi e sezione longitudinale – IF0H 22 D 09 PZ VI1300 001 A
- [77] "Viadotto dal km 34+173.00 al km 34+348.00 Viadotto Limata II – Pianta scavi e sezione longitudinale – IF0H 22 D 09 PZ VI1400 001 A
- [78] VI15 Ponte Vallone Codalecchia – Ponte dal km 34+864.50 al km 34+886.50 – Pianta impalcato, sezioni, prospetto e schema appoggi – IF0H 22 D 11 BZ VI1500 001 A
- [79] "FA10 – Area di soccorso al km 36+800 – Planimetria generale" – IF0H 22 D 11 PZ FA1000 001 A
- [80] "FA10 – Area di soccorso al km 36+800 – Pianta e sezioni piazzale" – IF0H 22 D 11 PZ FA0900 002 A
- [81] "RI102 – Area di soccorso per uscita di emergenza al km 35+850 – Pianta e sezioni piazzale" – IF0H 22 D 11 PZ RI1020 002 A
- [82] "Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM – sublotto 2" – IF0H 22 18 RO LF0000 001 A
- [83] "Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000 V, cabine MT/BT e cavidotti – Galleria Tuoro Sant'Antuono" - IF0H 22 D 18 PX LF0100 001 A
- [84] "Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000 V, cabine MT/BT e cavidotti – Galleria Limata e San Lorenzo" - IF0H 22 D 18 PX LF0200 001 A
- [85] "Planimetria galleria con ubicazione cavidotti e apparecchiature – galleria Cantone" – IF0H 22 D 18 P9 LF0300 001 A
- [86] Relazione tecnica impianti di Telecomunicazione – IF0H 02 D 18 RO IT0000 001 A
- [87] Rete di emergenza e supervisione di galleria – IF0H 02 D 18 DX ST0000 001 A
- [88] Sezioni Alberini
- [89] "MATS galleria Tuoro Sant'Antuono – Relazione generale di sistema MATS" – IF0H 22 D 18 RG LC0100 001 A
- [90] "MATS galleria Limata – San Lorenzo – Relazione generale di sistema MATS" – IF0H 22 D 18 RG LC0200 001 A
- [91] "Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 26+600 al km 28+300 – IF0H 22 D 11 P6 SI0001 001 A
- [92] "Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 28+100 al km 29+800" - IF0H 22 D 11 P6 SI0001 002 A
- [93] "Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 29+300 al km 31+000" - IF0H 22 D 11 P6 SI0001 003 A

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	58 di 60

- [94] "Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 30+900 al km 32+600" - IF0H 22 D 11 P6 SI0001 004 A
- [95] "Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 32+500 al km 34+200" - IF0H 22 D 11 P6 SI0001 005 A
- [96] "Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 33+700 al km 35+400" - IF0H 22 D 11 P6 SI0001 006 A
- [97] "Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 35+200 al km 36+900" - IF0H 22 D 11 P6 SI0001 007 A
- [98] "Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 36+800 al km 38+500" - IF0H 22 D 11 P6 SI0001 008 A
- [99] "Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 38+400 al km 40+100" - IF0H 22 D 11 P6 SI0001 009 A
- [100] "Deviazioni acquedotto" – IF0H 12 D 11 P6 IF0001 001 A
- [101] "NV22 – S.P. 106 dal km 36+750 al km 37+225 – Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza" – IF0H 22 D 11 P7 NV2200 002 A
- [102] "NV24 – S.P. 106 dal km 38+750 al km 39+150 – Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza" – IF0H 22 D 11 P7 NV2400 002 A
- [103] "IV02 – Cavalcaferrovia S.P. 106 al km 37+009.634 – Pianta fondazioni, pianta impalcato e prospetto longitudinale" – 2 tavv. – IF0H 22 D 09 PZ IV0200 004 A
- [104] "IV03 – Cavalcaferrovia S.P. 106 al km 38+865.354 – Pianta fondazioni, pianta impalcato e prospetto longitudinale" – IF0H 22 D 09 PZ IV0300 004 A

7 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- A. Specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza in galleria. Impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 m” RFI DPRIM STC IFS LF610 C – Aprile 2012.
- B. Specifica Tecnica di Costruzione – “Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie lunghe tra 500 e 1000 m” RFI DPRIM STC IFS LF611 B, 24/04/2012
- C. Procedura Operativa n. 273 “Compiti e responsabilità all’interno di RFI per la sicurezza delle gallerie ferroviarie ” RFI DTC PD IFS 001 B – Dicembre 2010.
- D. Specifica tecnica RFI TC TS ST TL05 004 A “Specifica Tecnica per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione e diagnostica” – febbraio 2009.
- E. Specifica tecnica RFI DMA IM OC SP IFS 002 A “Sistema di supervisione degli Impianti di sicurezza delle Gallerie Ferroviarie” – marzo 2009.
- F. Specifica tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A “Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie” – dicembre 2016.
- G. Specifica tecnica RFI DPO PA LG A “Specifica Funzionale per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica” – maggio 2008.
- H. Specifica tecnica RFI TCTS ST TL 05 003 B “Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” TT 597” – Rev. B 27/2/2008.
- I. Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità – Dicembre 2007.
- J. Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti “Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie” del 28 ottobre 2005
- K. Manuale di progettazione delle opere civili RFI DTC SI MA IFS 001 A – 30/12/2016
- L. “Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti: idrici antincendio, elettrico e d’illuminazione, telecomunicazione, supervisione nelle gallerie ferroviarie in esercizio e in corso di esecuzione secondo le Linee Guida” – Divisione Infrastruttura. Direzione Tecnica – Edizione aprile 2000.
- M. “Criteri progettuali per la realizzazione dei piazzali di emergenza, le strade di accesso e le aree di atterraggio degli elicotteri ai fini della sicurezza nelle gallerie ferroviarie in esercizio e in corso di esecuzione di lunghezza compresa tra 5 e 20 km” – ASA Rete / Italferr – Edizione agosto 1998.

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	22	D	97	RG	SC0004	001	B	60 di 60

- N. "Linee guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie" – Gruppo Misto Corpo Nazionale VV.F. / Gruppo FS – Edizione del 25 luglio 1997.
 - O. D.M. 11/01/1988 "Norme di prevenzione degli incendi nelle metropolitane"
 - P. Dossier dati e requisiti di base per avvio del PD - IF0H 02 D 05 RO MD0000 001
- A