

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA  
U.O. SICUREZZA, MANUTENZIONE ED INTEROPERABILITÀ**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO  
3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO**

**RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA**

SCALA:

-

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

I F 0 H    3 2    D    9 7    R G    S C 0 0 0 4    0 0 1    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione definitiva	Campanile	Luglio 2017	Gentiluomo	Luglio 2017	Cerrone	Luglio 2017	ITALFERR S.P.A. Foresta Ing. Mario Foresta Agosto 2017 Ordine Ingegneri di Roma n° 19492	
B	Emissione definitiva	Campanile	Agosto 2017	Gentiluomo	Agosto 2017	Cerrone	Agosto 2017		

n. Elab.: 31 006

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	6
2.1	MODELLO DI ESERCIZIO.....	7
2.2	GALLERIA PONTE.....	9
2.3	GALLERIA EQUIVALENTE REVENTA E LE FORCHE .....	11
2.4	FERMATA PONTE CASALDUNI .....	16
3	SICUREZZA FERMATA PONTE CASALDUNI.....	18
3.1	IMPIANTISTICA NELLA FERMATA PONTE CASALDUNI.....	18
4	SICUREZZA GALLERIE .....	19
4.1	CRITERI GENERALI DI SICUREZZA IN GALLERIA.....	19
4.2	RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA SICUREZZA IN GALLERIA.....	20
4.2.1	Specifica Tecnica di Interoperabilità "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie".....	20
4.2.2	Decreto Ministeriale "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie" .....	24
4.3	PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA IN GALLERIA .....	25
4.3.1	Opere civili.....	25
4.3.1.1	Limitazione deviatori in galleria .....	25
4.3.1.2	Protezione e controllo accessi.....	25
4.3.1.3	Resistenza e reazione al fuoco .....	26
4.3.1.4	Marciaipiedi .....	27
4.3.1.5	Corrimano.....	27
4.3.1.6	Uscite/accessi.....	28
4.3.2	Predisposizioni di sicurezza esterne alle gallerie.....	28
4.3.2.1	Punti antincendio.....	28
4.3.2.2	Aree di sicurezza .....	30
4.3.3	Impianti e sistemi tecnologici.....	30
4.3.3.1	Comunicazione nelle emergenze .....	30
4.3.3.2	Affidabilità delle installazioni elettriche.....	31
4.3.3.3	Segnaletica di emergenza.....	31
4.3.3.4	Illuminazione di emergenza.....	40
4.3.3.5	Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo .....	41
4.3.3.6	Alimentazione di energia elettrica .....	41
4.3.3.7	Postazioni di controllo.....	42
4.3.3.8	Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto.....	42

**RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	32	D	97	RG	SC0004	001	B	3 di 51

4.3.3.9	Impianti fissi per il controllo dello stato del treno.....	43
4.3.3.10	Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici).....	43
4.3.3.11	Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici .....	43
<b>5</b>	<b>SICUREZZA LINEE .....</b>	<b>44</b>
5.1	INTERFERENZE CON ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO .....	44
5.2	INTERFERENZA CON CONDOTTE IDRICHE E CONDOTTE PER IL TRASPORTO DI GAS E DI IDROCARBURI .....	44
5.3	MANUFATTI DI PROTEZIONE .....	45
<b>6</b>	<b>ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>46</b>
<b>7</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>50</b>

## 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 Cancellò – Benevento, Frasso Telesino - Vitulano che fa parte del più complesso ed esteso intervento di potenziamento dell'intero itinerario Roma-Napoli-Bari (Figura 1).

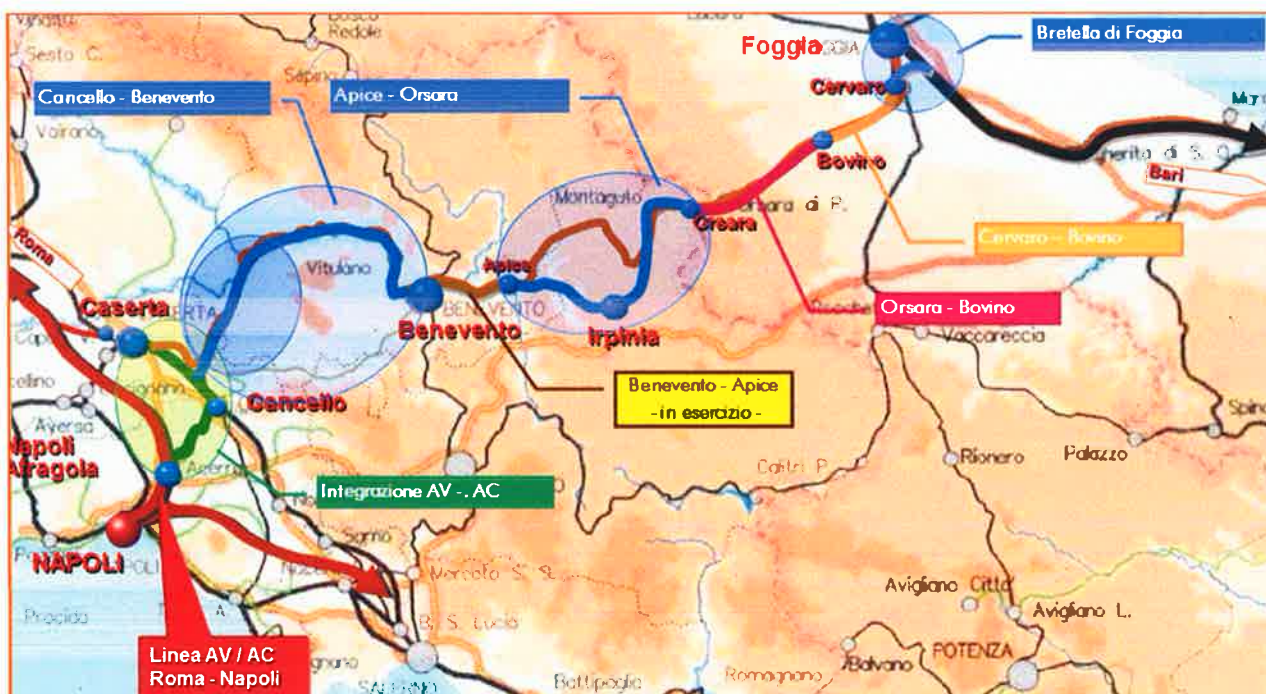


Figura 1 – Itinerario AV Napoli - Bari

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 Cancellò-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 (pk 46+950 coincidente con la pk 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 3. 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. O).

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il tratto in esame si sviluppa dal km 39+050 al km 46+950 tra l'impianto di San Lorenzo Maggiore (e) e lo sbocco della galleria Le Forche, per una estensione complessiva pari a circa 7.900 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:

- Viadotto sul fiume Calore - Torrecuso
- nuova fermata Ponte Casalduni con marciapiedi da 300 m e sottopassaggio pedonale;
- galleria naturale Ponte
- viadotto Calore Ponte
- galleria Reventa
- viadotto Reventa
- galleria naturale Le Forche

La velocità massima di tracciato è pari a 180 km/h, con riduzione a 160 km/h in corrispondenza dell'allaccio finale a Vitulano per permettere al tracciato un migliore inserimento nel tessuto urbanistico.

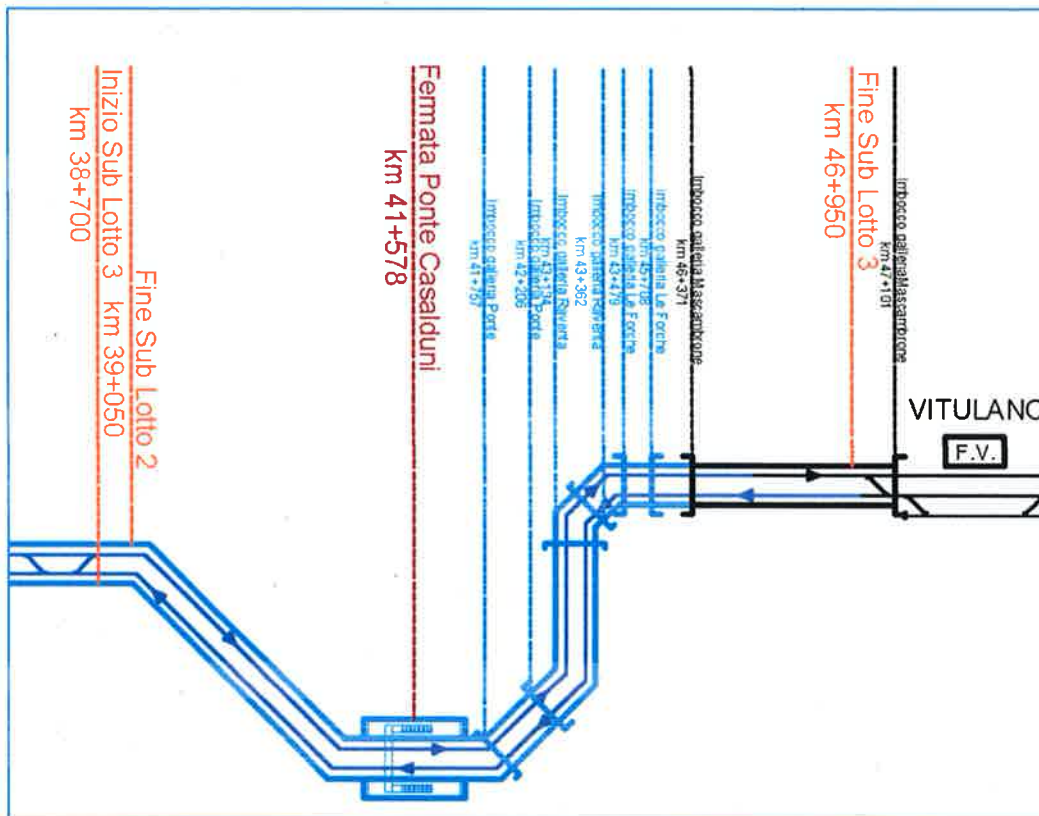


Figura 2 – Schematico dell'intervento lotto 3 (Rif. [2])

## 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	Rg	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.

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	32	D	97	RG	SC0004	001	B	8 di 51

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 (via Roma)	3 via Caserta	ETR 500	359	195	2	1	3
	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.

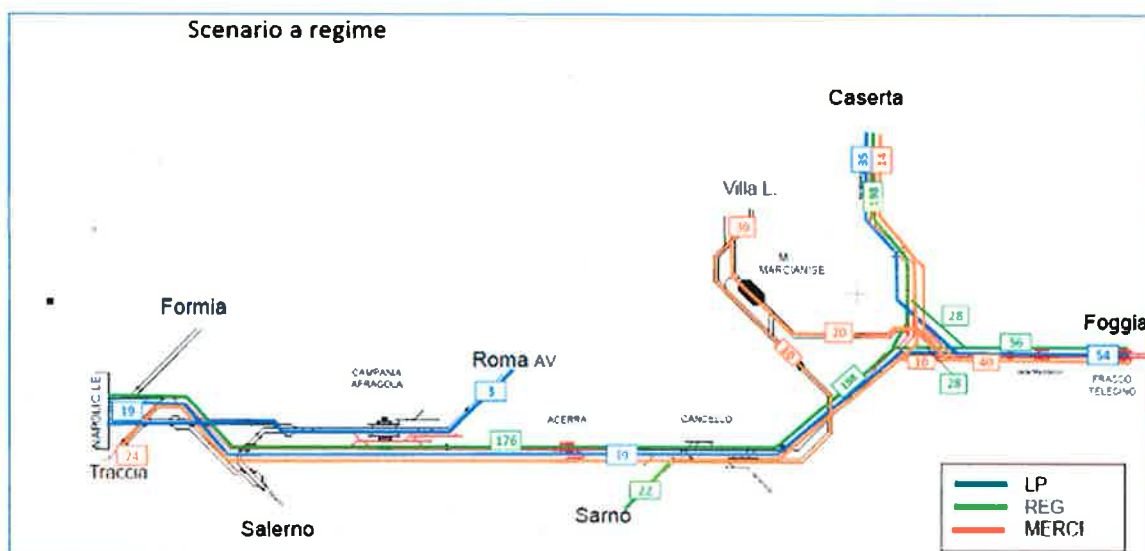


Figura 3 – Itinerario AV Napoli – Foggia – Scenario a regime



## 2.2 Galleria Ponte

La galleria Ponte si sviluppa dal Km 41+758 (lato Napoli) al Km 42+206 (lato Benevento), per uno sviluppo complessivo a piena sezione in sotterraneo di 448 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).

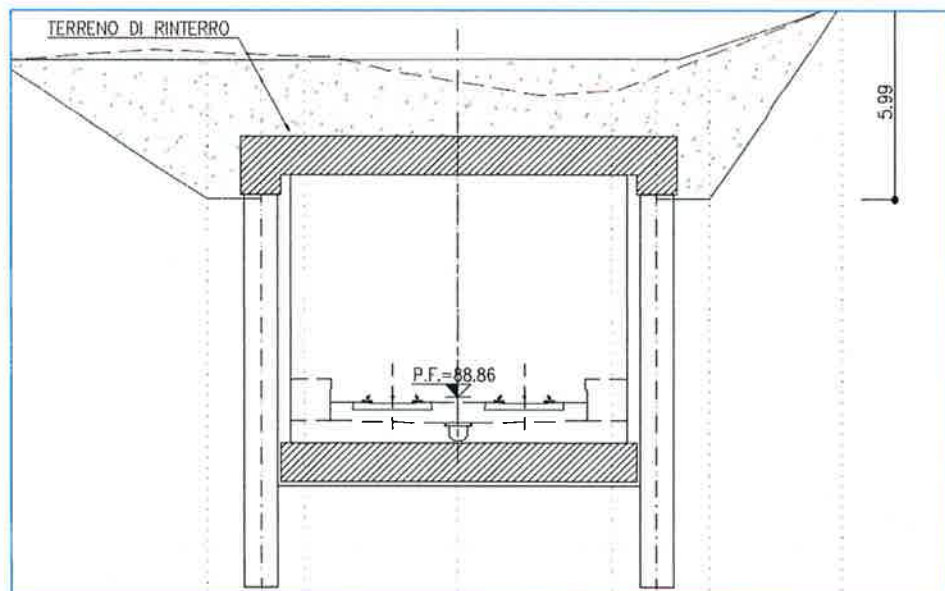


Figura 4 – Galleria Ponte – Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale scatolare (Rif.[12])

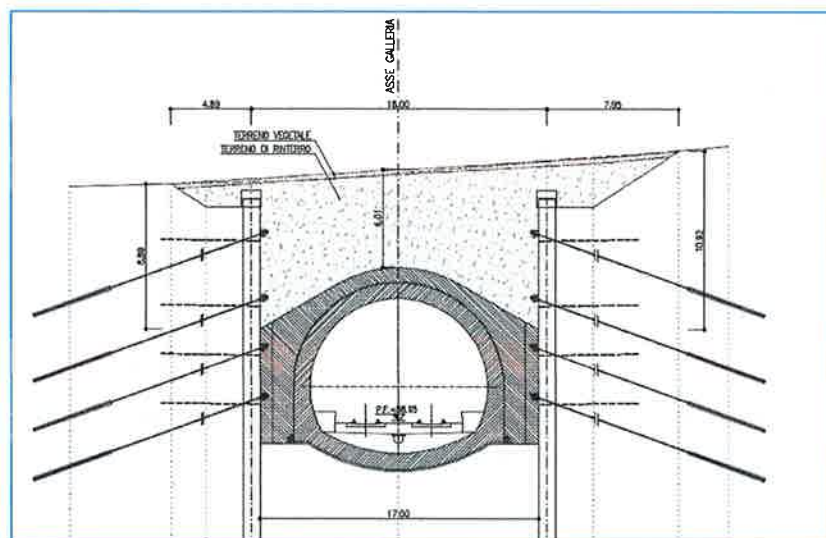


Figura 5 – Galleria Ponte– Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale policentrica (Rif.[12])

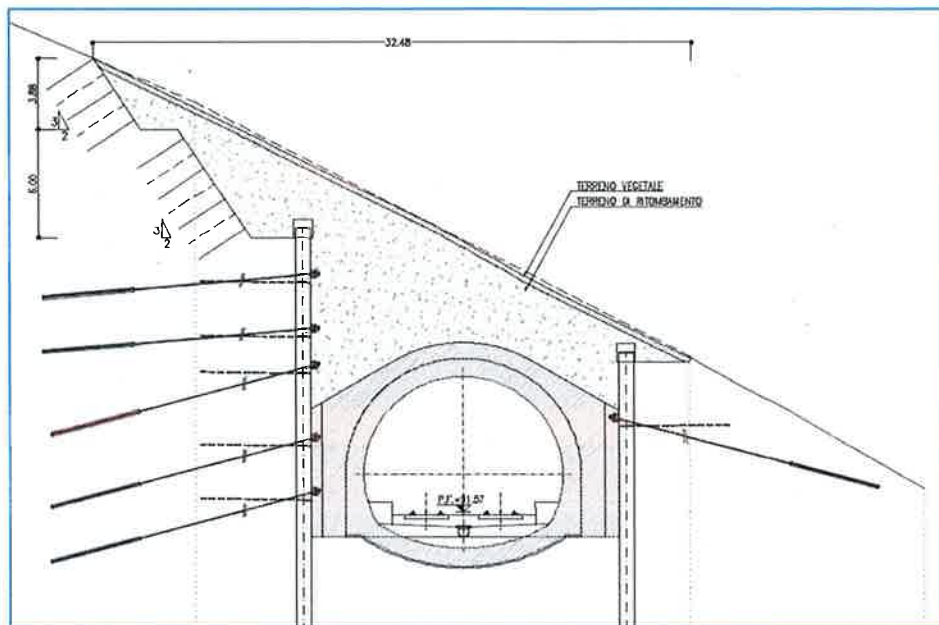


Figura 6 – Galleria Ponte – Imbocco lato Benevento - Sezione artificiale policentrica (Rif. [13])

Dal Km 41+850 inizia il tratto di galleria naturale che si sviluppa per i successivi 336 m (Figura 7).

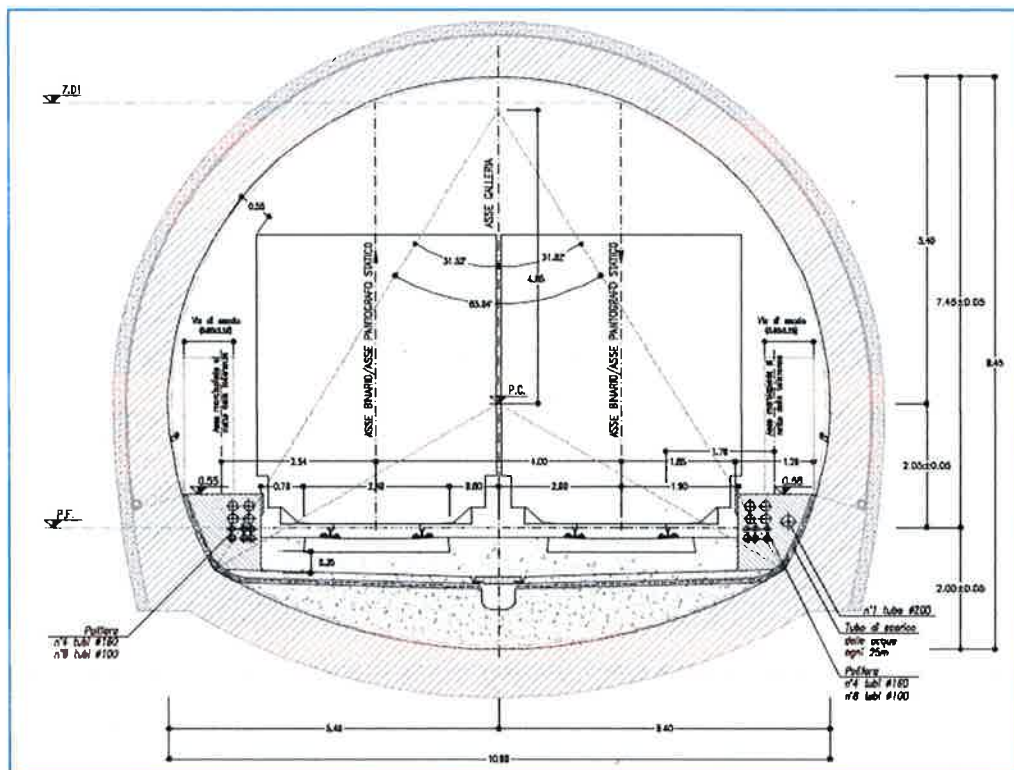


Figura 7 – Gallerie naturali Lotto 3 - Sezione corrente (Rif. [14])

La galleria presenta, a partire dall'imbocco lato Napoli, un andamento costantemente in ascesa con pendenza massima pari all'11.8‰ (Rif. [9]).

### 2.3 Galleria equivalente Reventa e Le Forche

Le gallerie Reventa e Le Forche, di lunghezza rispettivamente pari a 229 m e 2°212 m, intervallate da un tratto all'aperto di 117 m costituiscono un'unica galleria equivalente di lunghezza pari a 2575 m che si sviluppa tra le chilometriche 43+134 e 45+709.

Anche in questo caso entrambe le gallerie presentano agli imbocchi tratti in artificiale a sezione sia scatolare (Figura 8, Figura 9) che policentrica (Figura 10, Figura 11 e Figura 12).

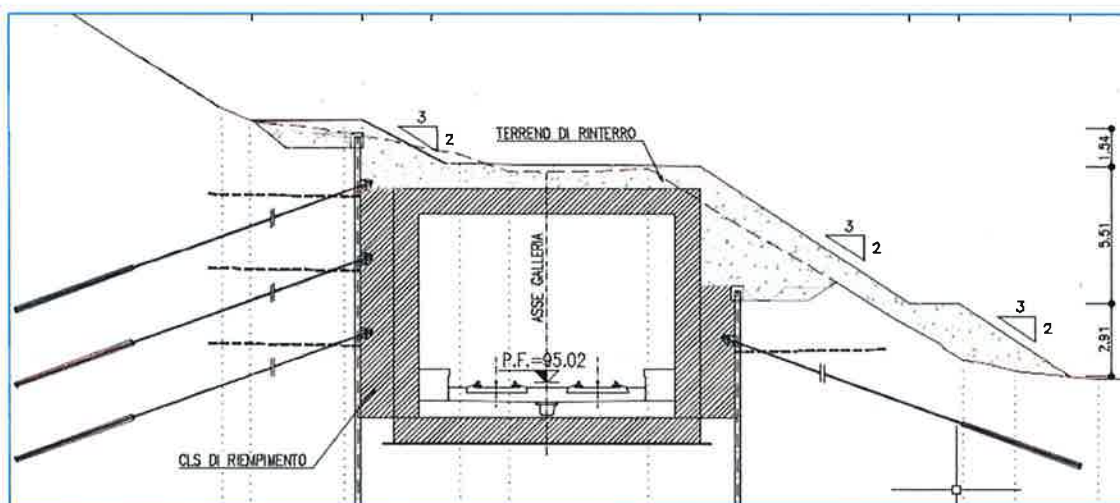


Figura 8 – Galleria Reventa– Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale scatolare (Rif.[15])

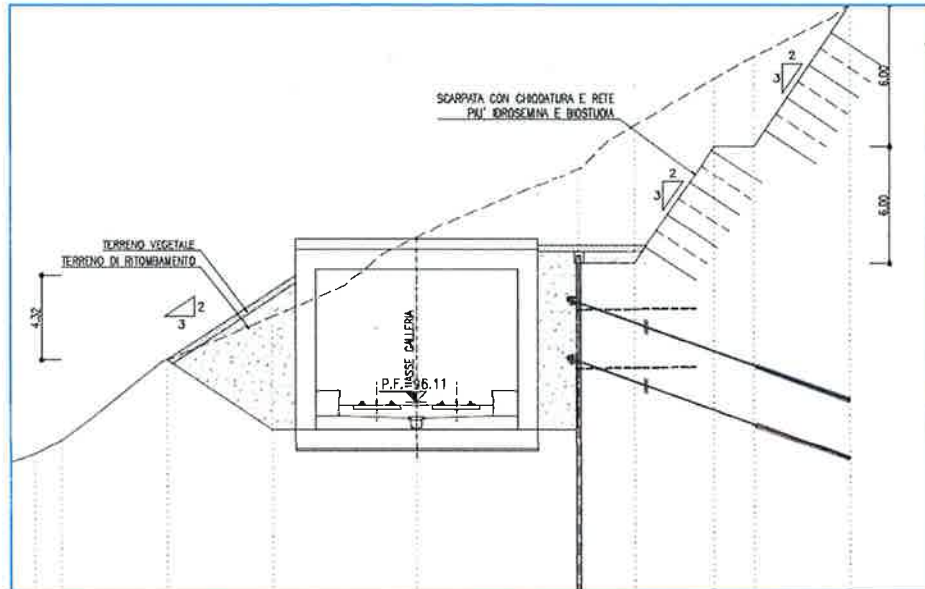


Figura 9 – Galleria Reventa – Imbocco lato Benevento - Sezione artificiale scatolare (Rif. [16])

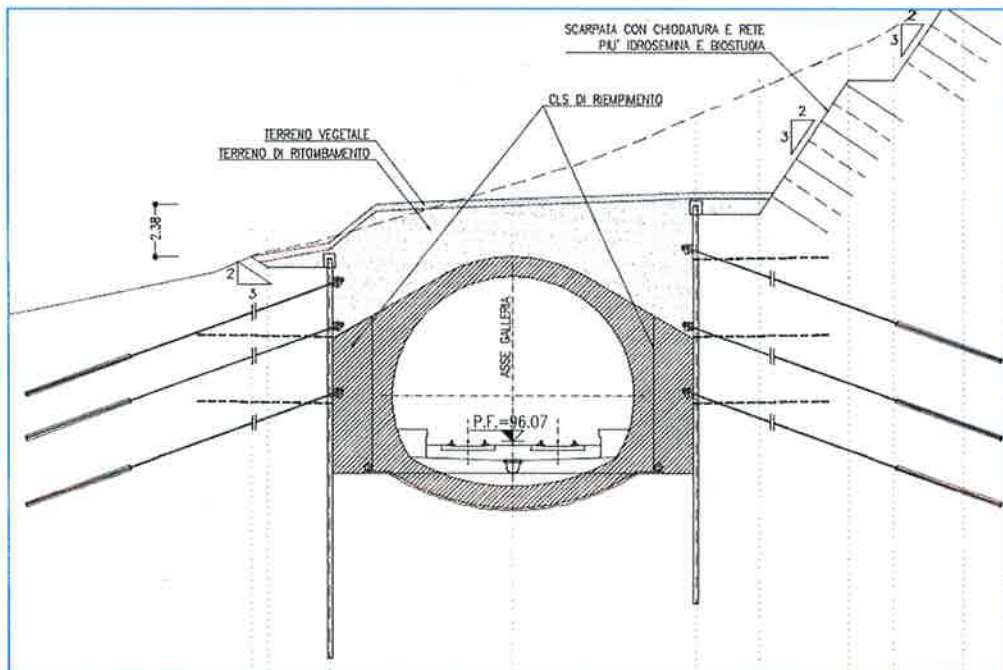


Figura 10 – Galleria Reventa– Imbocco lato Benevento - Sezione artificiale policentrica (Rif. [16])

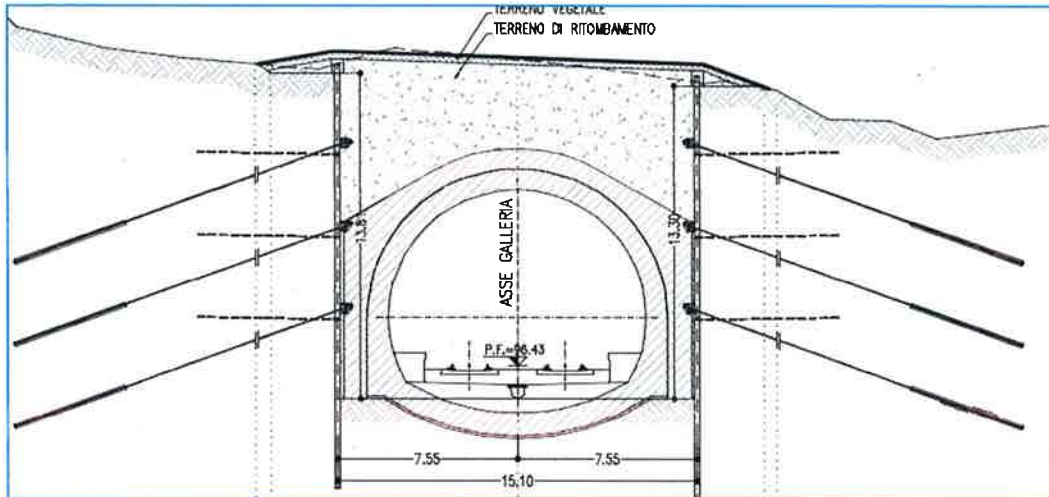


Figura 11 – Galleria Le Forche – Imbocco lato Napoli - Sezione artificiale policentrica (Rif. [17])

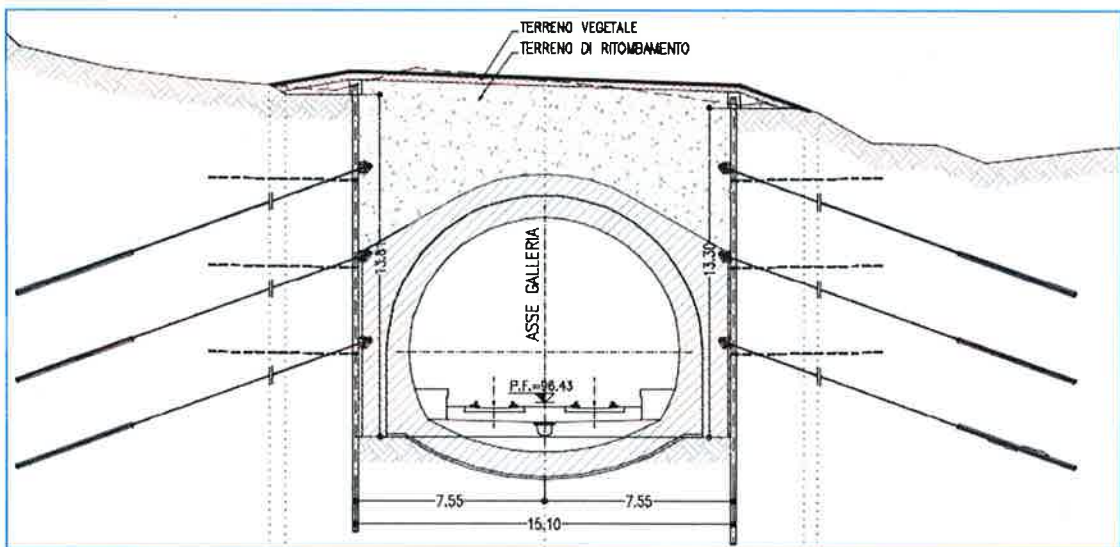


Figura 12 – Galleria Le Forche – Imbocco lato Benevento - Sezione artificiale policentrica (Rif. [18])

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

La gallerie Le Forche è attrezzata con due finestre carrabili alla pk 44+295 (Rif. [21]) e 45+106 (Rif. [22]) che garantiscono uscite/accessi ogni 1°000 m. Le finestre, scavate per esigenze costruttive, saranno attrezzate per essere utilizzata come uscite di emergenza, (Rif. [20] e Figura 13).

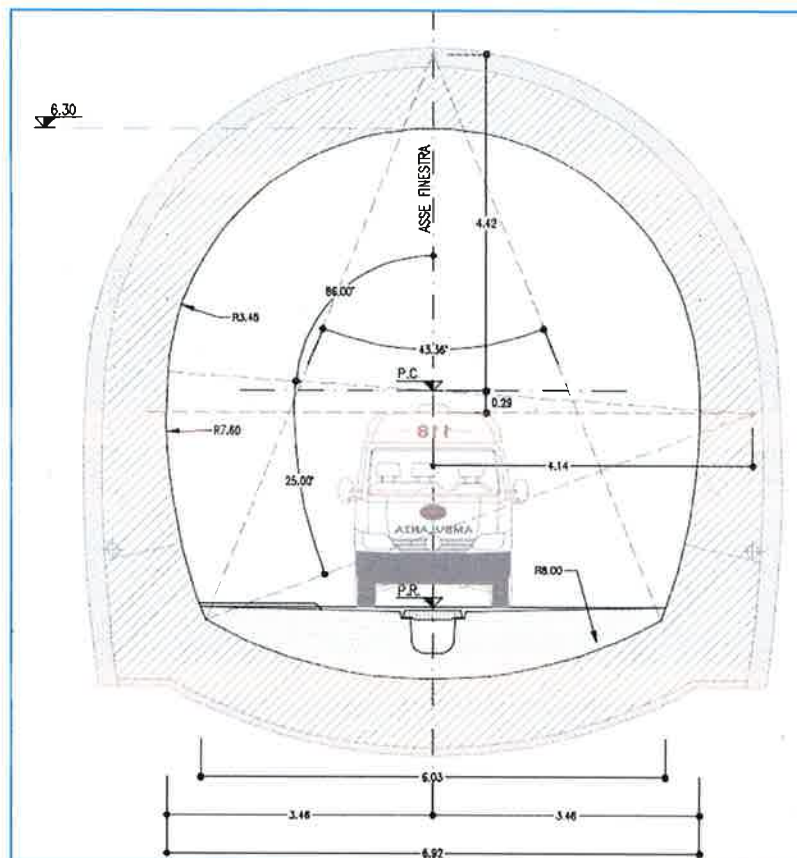


Figura 13 – Galleria Le Forche – Finestra carrabile - Sezione corrente (Rif.[20])

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 14).

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.

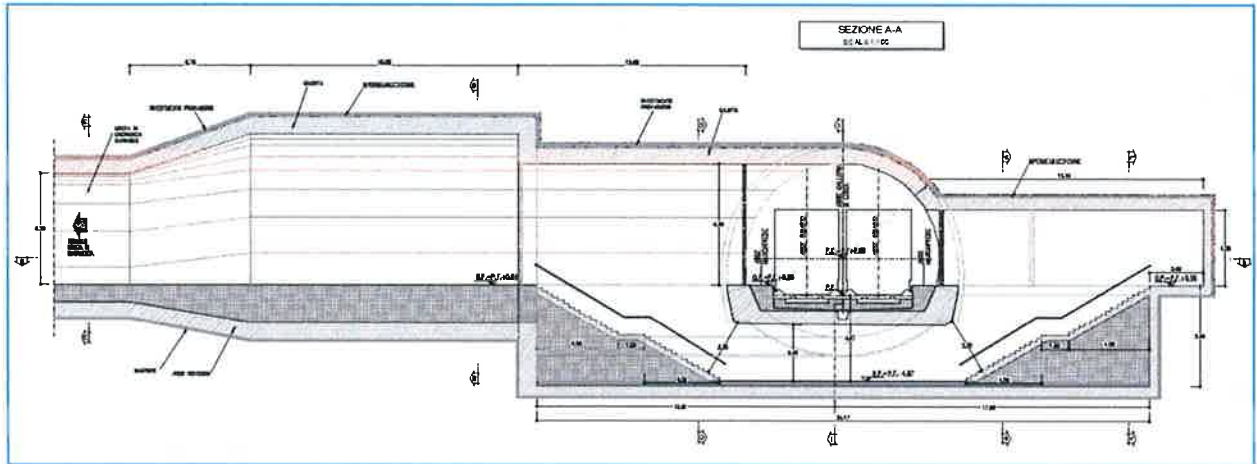


Figura 14 – Galleria Le Forche – Finestra carrabile - Sezione trasversale (Rif. [19])

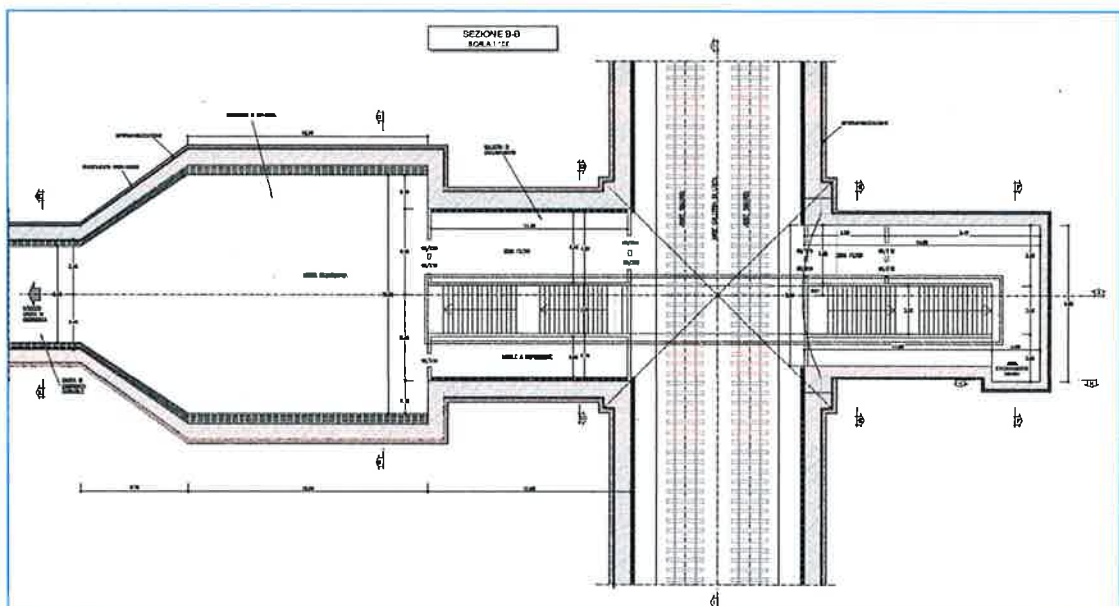


Figura 15 – Galleria Le Forche – Finestra carrabile – Pianta (Rif. [19])

La galleria equivalente, nel suo insieme, presenta, a partire dall'imbocco lato Napoli, un andamento costantemente in ascesa con pendenza massima pari all'11.9‰ ed inversione di pendenza negli ultimi 150 m circa (Rif. [10] e [11]).

## 2.4 Fermata Ponte Casalduni

La nuova fermata Ponte Casalduni è presente sulla tratta in esame al km 42+570 (pk accesso alla fermata) 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 nel quale sono allocati i locali tecnici ed i servizi igienici per i viaggiatori (Figura 16 e Figura 18 e Rif. [50]).

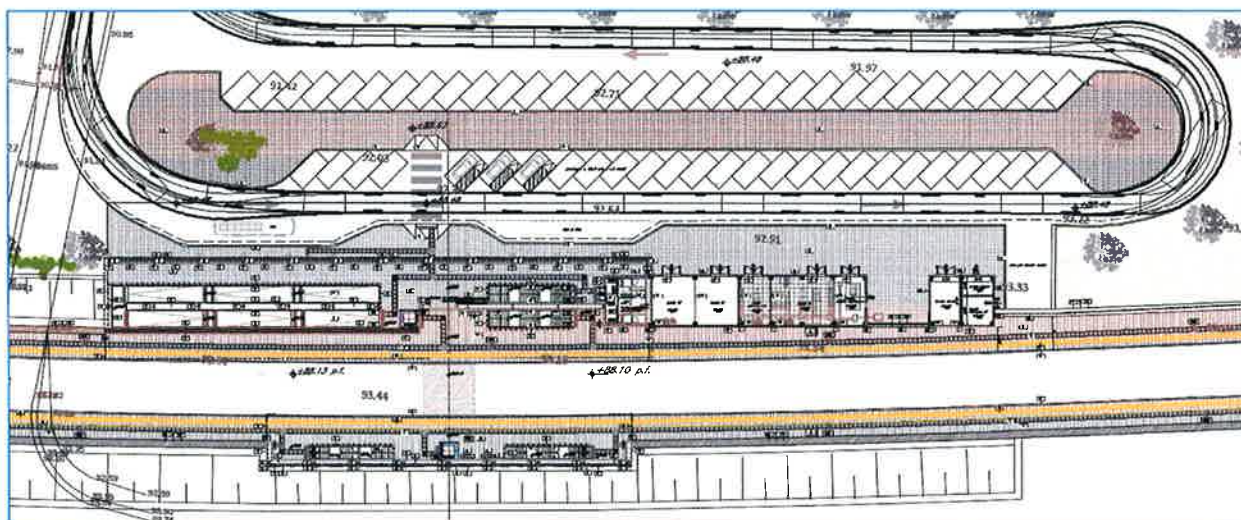


Figura 16 – Fermata Ponte Casalduni – Planimetria piazzale (Rif. [49])

L'accesso alla fermata avviene per mezzo del sottopasso raggiungibile dal parcheggio per mezzo di una rampa, di un ascensore e di una scala larghe 2.24 m (al netto dei corrimano).

Dal sottopasso, la banchina del binario dispari è raggiungibile mediante una rampa di scale di larghezza 2.24 m (al netto dei corrimano) ed un ascensore. Sebbene sia presente una sola scala, si evidenzia che, in caso di emergenza, è 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 1.60 m (al netto dei corrimano) ed un ascensore (Figura 17).

La fermata è costituita da due banchine poste a quota +55 cm dal piano del ferro di lunghezza pari a 300 m e larghe 3.3 m con allarghi in corrispondenza dei pianerottoli degli



sbarchi delle scale e dell'ascensore fino a 7,0 m circa (binario dispari) (Rif. Figura 19).

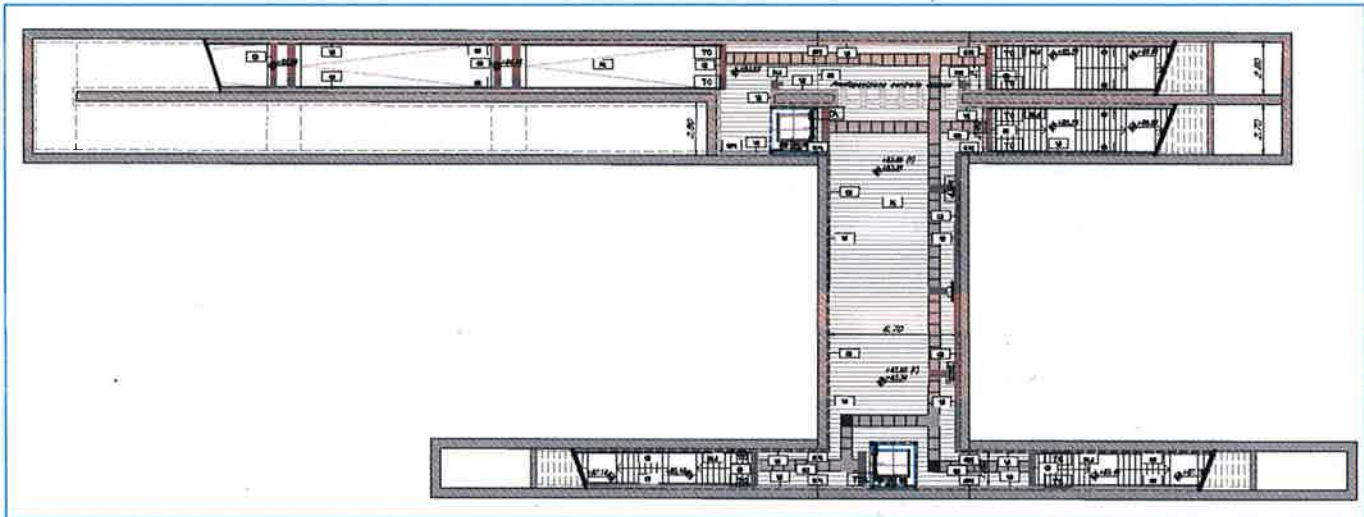


Figura 17 – Fermata Ponte Casalduni - Pianta quota sottopasso (Rif. [47])

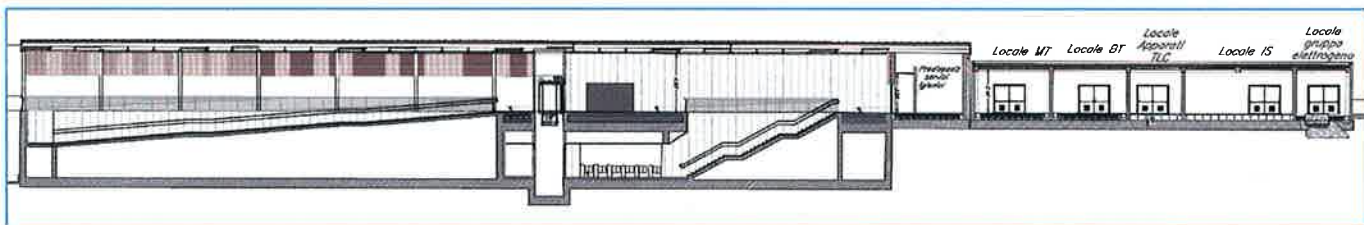


Figura 18 – Fermata Ponte Casalduni – Sezione longitudinale (Rif. [47])

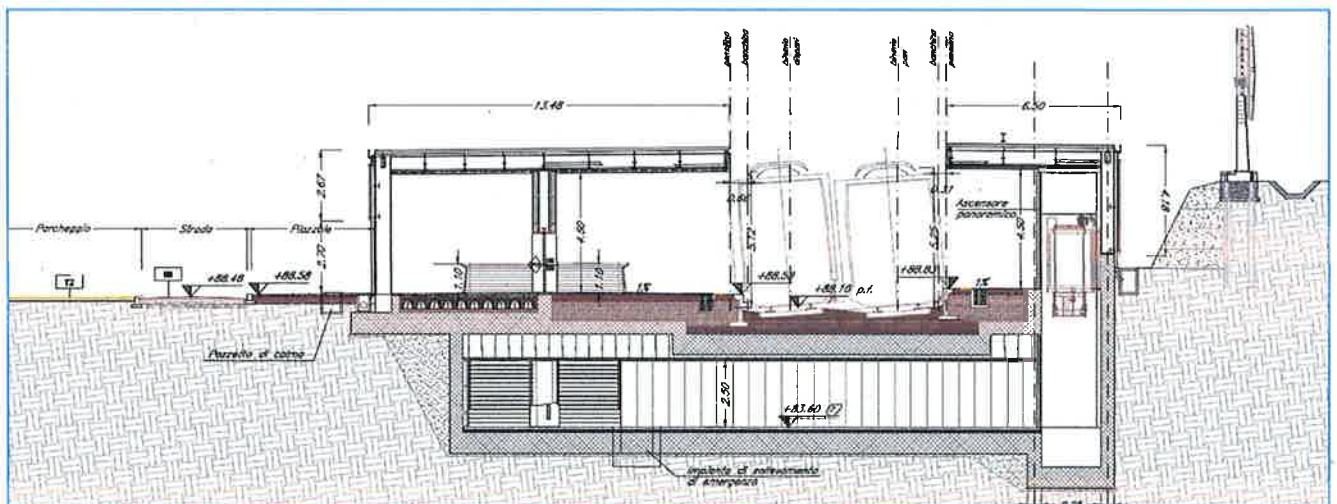


Figura 19 – Fermata Ponte Casalduni – Sezione trasversale (Rif. [47])

### 3 SICUREZZA FERMATA PONTE CASALDUNI

La fermata in esame è progettata 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 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.

La fermata è inoltre dotata di opportune dotazioni di safety e security (§3.1).

#### 3.1 Impiantistica nella fermata Ponte Casalduni

Per la fermata in progetto sono previsti i seguenti impianti safety e security:

- impianto televisione a circuito chiuso (TVCC) in banchina, a controllo degli sbarchi degli ascensori, nei sottopassi e a controllo del perimetro esterno del fabbricato tecnologici (Rif. [23]).
- impianto antintrusione e controllo accessi per i locali tecnologici, dei cancelli scorrevoli a protezione del sottopasso (Rif. [24]);
- impianti di rivelazione incendi all'interno dei locali tecnologici e del sottopasso (Rif. [25]).

Infine a protezione specificatamente del fabbricato tecnologico presente presso la fermata 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. [26]).

## 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 la gallerie Ponte ed il sistema di gallerie equivalente costituito dalle gallerie Reventa e Le Forche 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 2013 - sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti e che abroga la decisione n. 661/2010/UE (Figura 20 e Figura 21).



Figura 20 – Estratto della rete TEN da Regolamento (UE) 1315 del 11/12/13 (traffico merci)



Figura 21 – 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 22, 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	D13	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	IR1.1	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 STI.

(\*\*) 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 STI.

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	IR1.1	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 STI.

Figura 22– 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 1000 m. Il DM non si applica invece alle metropolitane e alle stazioni/fermate ferroviarie in sotterraneo.

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

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

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.

Si evidenzia infine che per la galleria Ponte lunga 449 m le predisposizioni di sicurezza previste sono:

- verifica della resistenza al fuoco
- reazione al fuoco dei materiali da costruzione,
- marciapiede,
- la segnaletica di emergenza.

#### 4.3.1 Opere civili

##### 4.3.1.1 Limitazione deviatoi in galleria

In galleria non sono presenti deviatoi. (Rif. [1]).

##### 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 della galleria equivalente Reventa – Le Forche (PGEP) e delle uscite accessi intermedi; (Rif. [27], [28], [29],[30]).
- 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. [31], [32]).
- 3) recinzioni, cancelli, ecc. per la protezione delle aree di soccorso (Rif. [56], [57], [58] e [59]).

#### **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 per appalto.

#### **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. [14]).

Tale marciapiede, con identiche caratteristiche sarà presente anche nel tratto all'aperto compreso tra le due gallerie Reventa e Le Forche, in corrispondenza dei tratti in rilevato prospicienti agli imbocchi delle gallerie e del viadotto Reventa (Rif. [51]).

#### **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 dell'imbocco lato Napoli della galleria Reventa ed all'imbocco lato Benevento della galleria le Forche in corrispondenza dei Punti antincendio e delle aree di soccorso dalle quali si accede direttamente al piano del ferro (Rif. [52] e [53]).

Inoltre, per garantire la presenza di un'uscita/accesso con passo pari o inferiore a 1000 m, la galleria Le Forche è attrezzata con finestre intermedie rispettivamente alle pk 44+295 (Rif. [21]) e 45+106 (Rif. [22]).

Entrambe le uscite/accessi sono costituite da finestre carrabili che approciano la galleria lato binario pari, per cui lato binario dispari si accede alla finestra mediante un sottopasso (Rif. Figura 14 e Figura 15).

L'accesso alle uscite di emergenza è costituito, per ciascun marciapiede, da 2 porte EI 120 di larghezza pari a 90 cm ed altezza pari a 210 cm, dotate di maniglione antipanico (Rif. [41] e [42]). 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. [54] e [55]).

### **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 il sistema di gallerie equivalenti Reventa e le Forche, 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. [52] e [53]):

- 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 m<sup>2</sup> 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.

In particolare i Punti antincendio sono previsti all'imbocco lato Napoli della galleria Reventa ed all'imbocco lato Benevento della galleria Le Forche, costituiti da marciapiedi di lunghezza pari a 400 m, attrezzati con tutte le caratteristiche ed i dispositivi sopra riportati.

L'impianto idrico antincendio presente nei Punti antincendio (Rif. [43]) 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 m<sup>3</sup>, ubicate nei piazzali in prossimità dei Punti antincendio 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 e 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. [44]).

I marciapiedi dei Punti antincendio sono 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. Si evidenzia che per il Punto antincendio lato Benevento, dato il particolare assetto morfologico dell'area, il piazzale che ospita i fabbricati tecnologici è posto a quota più elevata rispetto all'area di soccorso ed è ad essa collegata con una rampa di pendenza inferiore al 16%. (Rif. [57]).

#### **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 m<sup>2</sup> in corrispondenza dello sbocco in superficie delle uscite intermedie. Tali aree sono recintate (Rif. [58] e [59]), collegate alla viabilità ordinaria con strade di accesso larghe 6.5 m (Rif. [54] e [55]) e opportunamente illuminate (Rif. [44]).

#### **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. [60]).

#### **4.3.3.2 Affidabilità delle installazioni elettriche**

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

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

Gli impianti di alimentazione elettrica a servizio dei dispositivi di emergenza 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. [44]).

#### **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. [J]).

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 prevista nella galleria Ponte è relativa a:

- distanza e direzione delle uscite più vicine;
- ubicazione delle uscite.

Nel sistema di galleria equivalente Reventa – Le Forche, secondo le predisposizioni di sicurezza previste, 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 23) dovranno essere posizionati a parete in galleria con passo non superiore a 50 m.

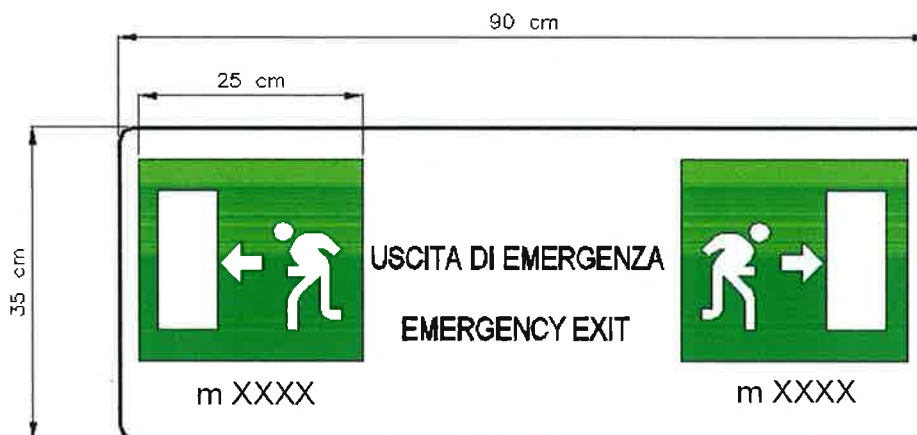


Figura 23

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 24, a parete ai lati dell'uscita, i cartelli riportati in Figura 25 sopra le porte di emergenza presenti lungo i percorsi di esodo e quelli indicati nella Figura 26 in corrispondenza delle scale di emergenza

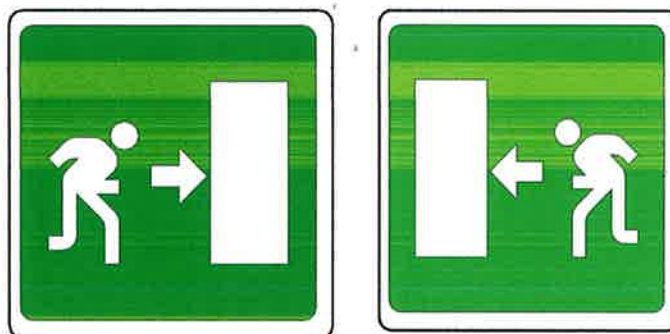


Figura 24



Figura 25



Figura 26

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 27 che indicano la distanza da percorrere per raggiungere l'uscita disposti ambo i lati a quinconce ogni 50 m.

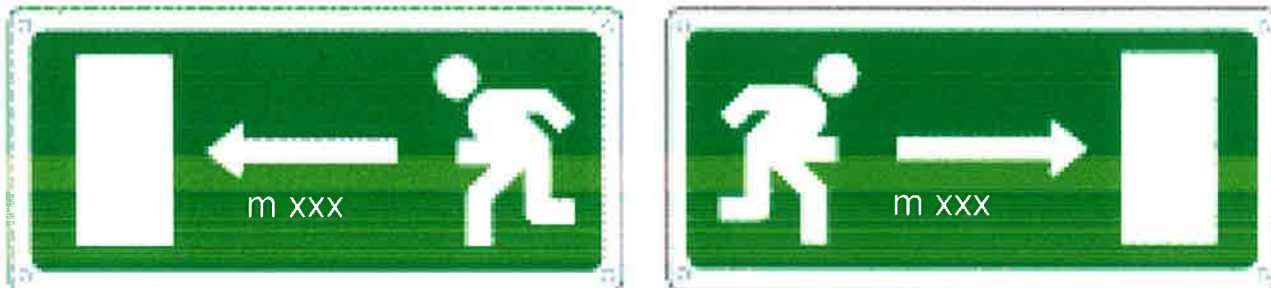


Figura 27

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 28) 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 28

Vie di esodo nei punti antincendio

Lungo entrambi i marciapiedi dei Punti antincendio dovrà essere posizionato il seguente cartello (Figura 29) 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.

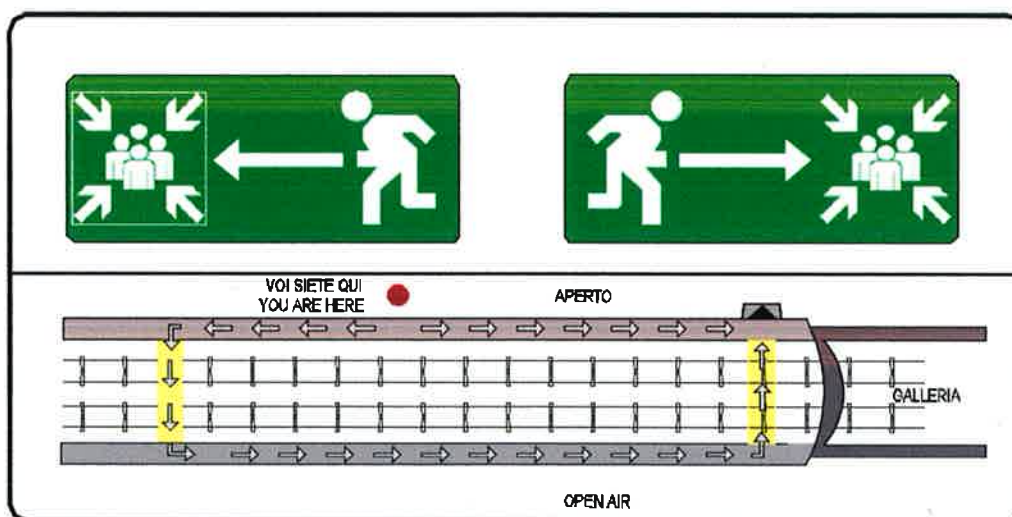


Figura 29

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 30 aventi le seguenti caratteristiche.

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



Figura 30

Idranti impianto idrico antincendio

Lungo i marciapiedi del punto antincendio, in corrispondenza degli idranti dovranno essere posizionati i seguenti cartelli (Figura 31).



Figura 31

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 32).



Figura 32

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

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

Dispositivo di messa a terra della linea di contatto

In corrispondenza dei dispositivi per la messa a terra di sicurezza della linea di contatto dovranno essere posizionati i seguenti cartelli (Figura 33).



Figura 33

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 fa riferimento alla specifica tecnica "Miglioramento della sicurezza in galleria. Impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 m" (Rif. A).

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. [45]).

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 pari almeno a 5 lux medi ad 1 m dal piano di calpestio e comunque assicurando 1 lux minimo sul piano di calpestio come previsto dalla suddetta specifica e quindi in linea con il DM 28/10/2005 e la STI/SRT (Rif. [44]).

L'impianto di illuminazione di emergenza di galleria 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 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 gli 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.

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 (Rif. [33] e [34]).

Infine, poiché entrambe le finestra a servizio della galleria Le Forche sono carrabili, è previsto un impianto di estrazione gas di scarico dei mezzi di soccorso in sosta nelle finestre (Rif. [35] e [36]), 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 (A), è prevista, in corrispondenza di ogni quadro elettrico di tratta un armadio di soccorso con una presa per consentire l'alimentazione in galleria degli apparati elettrici in uso alle squadre di soccorso (Rif. [44])

#### 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. [60] e [61])

#### 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 [E]).

Il progetto prevede l'attrezzaggio dei punti antincendio agli imbocchi della galleria equivalente Reventa – Le Forche 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 degli 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. [46]).

#### **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 in galleria, saranno del tipo non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, assenza di gas corrosivi in caso di incendio, ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (Rif. [44]).

#### **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 e nei locali tecnici presenti nelle finestre. (Rif. [37], [38], [39] e [40]).

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 particolare tra le pk 38+050 e 40+410 circa si evidenzia un lungo tratto lungo più di due km in stretto affiancamento tra sede stradale e sede ferroviaria, dovute ad interventi di ricucitura della viabilità esistente.

In funzione della distanza e dell'altezza reciproca tra sede stradale e sede ferroviaria, sono state previste opportune protezioni a tutela della sede ferroviaria per l'eventuale contenimento dei veicoli sviati secondo quanto previsto dal Manuale RFI (Rif. [J]).

Si rileva infine che in prossimità dell'imbocco della galleria Reventa lato Napoli, alla pk 43+170, è presente una viabilità di nuova realizzazione (deviazione della S.S. 106) che sovrappassa l'imbocco stesso. 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; inoltre a protezione della sede ferroviaria sottostante, sono state previste barriere "Bordo Ponte di tipo H4" corredate da reti di protezione da porre in corrispondenza dell'area di scavalco della ferrovia per evitare l'eventuale caduta di oggetti o di automezzi sviati sulla sede ferroviaria (Rif. [62]).

### 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 alcuni punti

di attraversamento tra la linea ferroviaria e gasdotti e opere idrauliche (acquedotti e fognature) (Rif. [63], [64], [65], [66], [67] e [68]).

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".

### 5.3 Manufatti di protezione

Coerentemente col Manuale RFI (Rif.[J]) nei tratti in cui la sede ferroviaria si trova ad una distanza inferiore a 30 m rispetto a fabbricati esistente, 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] e [8]).

## 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 38+400 al km 40+100" – IF0H 32 D 11 P6 IF0001 001 B
- [4] "Planimetria dal km 40+000 al km 41+700" – IF0H 32 D 11 P6 IF0001 002 B
- [5] "Planimetria dal km 41+600 al km 43+300" – IF0H 32 D 11 P6 IF0001 003 B
- [6] "Planimetria dal km 42+900 al km 44+600" – IF0H 32 D 11 P6 IF0001 004 B
- [7] "Planimetria dal km 44+300 al km 45+900" – IF0H 32 D 11 P6 IF0001 005 B
- [8] "Planimetria dal km 45+600 a termine intervento" – IF0H 32 D 11 P6 IF0001 006 B
- [9] "Profilo longitudinale dal km 41+600 al km 43+300" – IF0H 32 D 11 F6 IF000 003 A
- [10] "Profilo longitudinale dal km 42+900 al km 44+600" – IF0H 32 D 11 F6 IF000 004 A
- [11] "Profilo longitudinale dal km 44+300 al km 45+900" – IF0H 32 D 11 F6 IF000 004
- [12] "Galleria Ponte – Imbocco lato Canello – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 32 D 07 W9 GA1200 002 A
- [13] "Galleria Ponte – Imbocco lato Benevento – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 32 D 07 W9 GA1300 002 A
- [14] "Gallerie naturali di linea – Elaborati generali – Sezioni tipo di intradosso" – IF0H 32 D 07 WB GN0000 001 A
- [15] "Galleria Reventa – Imbocco lato Canello – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 32 D 07 W9 GA1400 002 A
- [16] "Galleria Reventa – Imbocco lato Benevento – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 32 D 07 W9 GA1500 002 A
- [17] "Galleria Le Forche – Imbocco lato Canello – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 32 D 07 W9 GA1600 002 A
- [18] "Galleria Le Forche – Imbocco lato Benevento – Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche" – IF0H 32 D 07 W9 GA1700 002 A
- [19] "Uscita di emergenza/Finestre costruttive – Elaborati generali – Uscita di emergenza carrabile/Finestra costruttiva – Innesto con la galleria di linea - Sezioni tipo di intradosso" – IF0H 32 D 07 WA GN0000 002 A

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	32	D	97	RG	SC0004	001	B	47 di 51

- [20] "Uscita di emergenza/Finestre costruttive – Elaborati generali – Sezione corrente - Sezioni tipo di intradosso" – IF0H 32 D 07 WB GN0000 003 A
- [21] "Galleria Le Forche – Finestra costruttiva/Uscita di emergenza pk 44+294.87 – Planimetria e profilo longitudinale" – IF0H 32 D 07 L8 GN1000 001 A
- [22] "Galleria Le Forche –Uscita di emergenza pk 45+105.57 – Planimetria e profilo longitudinale" – IF0H 32 D 07 L8 GN1100 001 A
- [23] "Fermata Ponte Casalduni– Impianto TVCC Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AN1203 001 A
- [24] "Fermata Ponte Casalduni – Impianto antintrusione e controllo accessi – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AN1205 001 A
- [25] "Fermata Ponte Casalduni – Impianto rivelazione incendi – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AI1207 001 A
- [26] "Fermata Ponte Casalduni – Impianto spegnimento a gas – Relazione tecnica e di calcolo" – IF0H 32 D 17 RO AI1206 001 A
- [27] "Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 43+050 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AN1305 001 A
- [28] "Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 45+850 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AN1405 001 A
- [29] "Uscita/accesso carrabile pk 44+295 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AN1805 001 A
- [30] "Uscita/accesso carrabile pk 45+106 – Impianto controllo accessi ed antintrusione – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AN1905 001 A
- [31] "Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 43+050 – Impianto TVCC– Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AN1303 001 A
- [32] "Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 45+850 – Impianto TVCC– Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AN1403 001 A
- [33] "Uscita/accesso carrabile pk 44+295 – Impianto controllo fumi – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AI1809 001 A
- [34] "Uscita/accesso carrabile pk 45+106 – Impianto controllo fumi – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AI1909 001 A
- [35] "Uscita/accesso carrabile pk 44+295 – Impianto estrazione gas di scarico dei mezzi in galleria – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AI1809 002 A
- [36] "Uscita/accesso carrabile pk 45+106 – Impianto estrazione gas di scarico dei mezzi in galleria – Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AI1909 002 A
- [37] "Uscita/accesso carrabile pk 44+295 – Impianto Rivelazione incendi– Relazione tecnica" – IF0H 32 D 17 RO AI1807 001 A

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	32	D	97	RG	SC0004	001	B	48 di 51

- [38] “Uscita/accesso carrabile pk 45+106 – Impianto Rivelazione incendi– Relazione tecnica” – IF0H 32 D 17 RO AI1907 001 A
- [39] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 43+050 – Impianto Rivelazione incendi– Relazione tecnica” – IF0H 32 D 17 RO AI1307 001 A
- [40] “Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 45+850 – Impianto Rivelazione incendi– Relazione tecnica” – IF0H 32 D 17 RO AI1407 001 A
- [41] “Uscita/accesso carrabile pk 44+295 – Porte da galleria ferroviaria – Relazione tecnica” – IF0H 32 D 17 RO IT1800 001 A
- [42] “Uscita/accesso pedonale pk 45+106 – Porte da galleria ferroviaria – Relazione tecnica” – IF0H 32 D 17 RO IT1900 001 A
- [43] “Fire Fighting Points – Relazione tecnica e di calcolo” – IF0H 02 D 17 RO AI2204 001 A
- [44] “Relazione tecnica descrittiva impianti LFM – Sublotto 3” IF0H 32 D 18 RO LF0000 001 A
- [45] “Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000 V, cabine MT/BT e cavidotti – Galleria Reventa e Le Forche” - IF0H 32 D 18 PX LF0100 001 A
- [46] “MATS galleria Roventa – Le Forche – Relazione generale di sistema MATS” – IF0H 32 D 18 RG LC0100 001 A
- [47] “FV05 – Fermata Ponte Casalduni – Pianta quota sottopasso e sezioni” – IF0H 32 D 44 PA FV0500 001 A
- [48] “FV05 – Fermata Ponte Casalduni – Planimetria generale post operam” – IF0H 32 D 44 P8 FV0500 001 A
- [49] “FV05 – Fermata Ponte Casalduni – Pianta quota banchine” – IF0H 32 D 44 P9 FV0500 001 A
- [50] “FA12 – Fabbricato tecnologico fermata Ponte Casalduni – Pianta e sezioni” - IF0H 32 D 44 PA FA1200 001 A
- [51] Viadotto dal km 43+412 al km 43+462 Ponte Reventa – Pianta fondazioni, pianta impalcato e prospetto longitudinale – IF0H 32 D 09 PZ VI2200 002 A
- [52] “FA13 – Area di soccorso al km 43+050 – Planimetria generale” – IF0H 32 D 11 PZ FA1300 001 A
- [53] “FA14 – Area di soccorso e fabbricato tecnologico al km 45+850 – Planimetria generale” – IF0H 32 D 11 PZ FA1400 001 A
- [54] “RI105 – Area di soccorso per uscita di emergenza al km 44+300 – Planimetria generale” – IF0H 32 D 11 PZ RI1050 001 A
- [55] “RI106 – Area di soccorso per uscita di emergenza al km 45+100 – Planimetria generale” – IF0H 32 D 11 PZ RI1060 001 A



RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	32	D	97	RG	SC0004	001	B	49 di 51

- [56] “FA13 – Area di soccorso al km 43+050 – Pianta e sezioni piazzale” – IF0H 32 D 11 PZ FA1300 002 A
- [57] “FA14 – Area di soccorso e fabbricato tecnologico al km 45+850 – Pianta e sezioni piazzale” – IF0H 32 D 11 PZ FA1400 002 A
- [58] “RI105 – Area di soccorso per uscita di emergenza al km 44+300 – Pianta e sezioni piazzale” – IF0H 32 D 11 PZ RI1050 002 A
- [59] “RI106 – Area di soccorso per uscita di emergenza al km 45+100 – Pianta e sezioni piazzale” – IF0H 32 D 11 PZ RI1060 002 A
- [60] Relazione tecnica impianti di Telecomunicazione – IF0H 02 D 18 RO IT0000 001 A
- [61] Rete di emergenza e supervisione di galleria – IF0H 02 D 18 DX ST0000 001 A
- [62] “NV29 – Adeguamento S.P. 106 Via Reventa al km 43+165 e viabilità accesso all’area di soccorso e fabbricato tecnologico al km 43+050 Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza adeguamento S.P. 106 Via Reventa” – IF0H 32 D 11 P7 NV2900 002 A
- [63] “Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 38+400 al km 40+100 – IF0H 32 D 11 P6 SI0001 001 A
- [64] “Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 40+000 al km 47+700” - IF0H 32 D 11 P6 SI0001 002 A
- [65] “Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 41+600 al km 43+300” - IF0H 32 D 11 P6 SI0001 003 A
- [66] “Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 42+900 al km 44+600” - IF0H 32 D 11 P6 SI0001 004 A
- [67] “Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 44+300 al km 45+900” - IF0H 32 D 11 P6 SI0001 005 A
- [68] “Interferenza con pubblici servizi – Planimetria dal km 45+600 a termine intervento” - IF0H 32 D 11 P6 SI0001 006 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. 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.
- C. 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.
- D. Specifica tecnica RFI DMA IM OC SP IFS 002 A “Sistema di supervisione degli Impianti di sicurezza delle Gallerie Ferroviarie” – marzo 2009.
- E. 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.
- F. Specifica tecnica RFI DPO PA LG A “Specifica Funzionale per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica” – maggio 2008.
- G. 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.
- H. Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità – Dicembre 2007.
- I. Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti “Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie” del 28 ottobre 2005
- J. Manuale di progettazione delle opere civili RFI DTC SI MA IFS 001 A – 30/12/2016
- K. “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.
- L. “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.
- M. “Linee guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie” – Gruppo Misto Corpo Nazionale VV.F. / Gruppo FS – Edizione del 25 luglio 1997.

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
IF0H	32	D	97	RG	SC0004	001	B	51 di 51

- N. D.M. 11/01/1988 "Norme di prevenzione degli incendi nelle metropolitane".
  - O. Dossier dati e requisiti di base per avvio del PD - IF0H 02 D 05 RO MD0000 001
- A