

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J31H03000180008

**DIREZIONE TECNICA  
INGEGNERIA DELLE INFRASTRUTTURE  
U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI  
SICUREZZA DELL'INFRASTRUTTURA**

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

**LINEA COSENZA – PAOLA / S. LUCIDO  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
RADDOPPIO COSENZA – PAOLA / S. LUCIDO**

**RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA**

SCALA:

-

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

RC1C 03 R 17 RG SC0004 001 D

| Rev. | Descrizione   | Redatto      | Data    | Verificato    | Data    | Approvato  | Data    | Autorizzato Data         |
|------|---|--------------|---------|---------------|---------|------------|---------|--------------------------|
| A    | Emissione esecutiva   | R. Campanile | 11.2021 | L. Gentiluomo | 11.2021 | I. D'Amore | 11.2021 | S. Miceli<br>07.2022<br> |
| B    | Emissione a seguito di richiesta integrazioni CSLPP                 | R. Campanile | 02.2022 | L. Gentiluomo | 02.2022 | I. D'Amore | 02.2022 |                          |
| C    | Emissione a seguito di richiesta integrazioni CSLPP Parere n°5/2022 | R. Campanile | 06.2022 | L. Gentiluomo | 06.2022 | I. D'Amore | 06.2022 |                          |
| D    | Emissione a seguito di richiesta integrazioni CSLPP Parere n°5/2022 | R. Campanile | 07.2022 | L. Gentiluomo | 07.2022 | I. D'Amore | 07.2022 |                          |

File:

n. Elab.:

## INDICE

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1        | PREMESSA .....   | 4  |
| 2        | DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....   | 6  |
| 3        | INTERVENTI IN GALLERIA .....   | 13 |
| 4        | SICUREZZA GALLERIE.....  | 18 |
| 4.1      | CRITERI GENERALI DI SICUREZZA IN GALLERIA.....   | 18 |
| 4.2      | RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA SICUREZZA IN GALLERIA .....                               | 19 |
| 4.3      | PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA IN GALLERIA.....  | 20 |
| 4.3.1    | Sottosistema Infrastruttura .....  | 21 |
| 4.3.1.1  | Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza ed ai locali tecnici ..... | 21 |
| 4.3.1.2  | Resistenza e reazione al fuoco .....   | 21 |
| 4.3.1.3  | Rilevamento degli incendi nei locali tecnici .....                                     | 23 |
| 4.3.1.4  | Area di sicurezza .....  | 23 |
| 4.3.1.5  | Accesso all'area di sicurezza .....  | 23 |
| 4.3.1.6  | Dispositivi di comunicazione nelle aree di sicurezza .....                             | 25 |
| 4.3.1.7  | Illuminazione di emergenza.....  | 26 |
| 4.3.1.8  | Segnaletica di emergenza.....  | 27 |
| 4.3.1.9  | Marciapiedi .....  | 27 |
| 4.3.1.10 | Punti di evacuazione e soccorso.....   | 28 |
| 4.3.1.11 | Comunicazione nelle emergenze .....  | 31 |
| 4.3.1.12 | Alimentazione di energia elettrica per le squadre di emergenza .....                   | 31 |
| 4.3.1.13 | Affidabilità dei sistemi elettrici .....   | 31 |
| 4.3.2    | Sottosistema Energia .....   | 32 |
| 4.3.2.1  | Sezionamento della linea di contatto.....  | 32 |
| 4.3.2.2  | Messa a terra della linea di contatto.....   | 33 |
| 4.3.3    | Ulteriori predisposizioni di sicurezza .....   | 34 |
| 4.3.3.1  | Postazioni di controllo .....  | 34 |
| 4.3.3.2  | Piano a raso .....   | 34 |
| 4.4      | TABELLA REQUISITI DI SICUREZZA NELLE GALLERIE AI SENSI DEL DM 28/10/2005.....          | 35 |
| 4.5      | PRIME INDICAZIONI SU PROCEDURE DI EMERGENZA E PIANO DI EMERGENZA.....                  | 38 |
| 4.5.1    | <u>Treno con incendio a bordo fermo in corrispondenza del PES</u> .....                | 38 |
| 4.5.2    | <u>Treno fermo in galleria</u> .....   | 39 |
| 5        | STAZIONE DI RENDE .....  | 45 |
| 5.1      | SICUREZZA STAZIONI.....  | 45 |
| 6        | SICUREZZA LINEE.....   | 46 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 6.1 | INTERFERENZE CON ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO .....   | 46 |
| 6.2 | INTERFERENZA CON CONDOTTE PER IL TRASPORTO DI GAS E DI IDROCARBURI.....   | 48 |
| 6.3 | INTERFERENZA CON STABILIMENTI A RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE .....   | 48 |
| 7   | ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI DEI VV.F. AI<br>SENSI DELL'ALLEGATO 1 DEL D.P.R. N. 151/2011..... | 50 |
| 8   | ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO .....   | 51 |
| 9   | DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....   | 53 |

## 1 PREMESSA

La presente relazione di sicurezza ha lo scopo di documentare i criteri adottati nella progettazione e definizione delle predisposizioni di sicurezza interessanti il progetto di fattibilità tecnica economica del raddoppio della tratta Paola/San Lucido - Cosenza con particolare riferimento agli aspetti di sicurezza per la galleria Santomarco.

L'intervento è individuato come strettamente correlato alla realizzazione della nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria che, come di seguito rappresentato, è suddivisa in 6 Lotti e la tratta in esame costituisce una appendice del Lotto 3, finalizzato a potenziare il traffico passeggeri/merci della linea

La nuova Linea AV Salerno – Reggio Calabria è suddivisa nei seguenti lotti funzionali (Figura 1):

Lotto 0: Salerno – Battipaglia

Lotto 1: Battipaglia – Praia:

- Lotto 1a: Battipaglia – Romagnano
- Lotto 1b: Romagnano – Buonabitacolo
- Lotto 1c: Buonabitacolo - Praia

Lotto 2: Praia – Tarsia

Lotto 3: Tarsia – Cosenza + **Raddoppio Paola/S. Lucido-Cosenza (interconnessione con LS)**

Lotto 4: Cosenza – Lamezia Terme

Lotto 5: Lamezia Terme – Gioia Tauro

Lotto 6: Gioia Tauro – Reggio Calabria



Figura 1 – Nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria con individuazione della tratta Paola - Cosenza

Tra la realizzazione dei vari lotti in cui è suddivisa la nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria (Figura 1), i Lotti 1, 2 ed il collegamento Paola – Cosenza sono stati individuati ricadenti nello scenario prioritario (Figura 2).



Figura 2 – Nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria: scenario prioritario in rosso

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento di raddoppio si sviluppa per un'estensione di circa 22.2 km, di cui circa 17 km in sotterraneo (galleria naturale e gallerie artificiali). L'opera più rilevante dell'intervento è rappresentata dalla nuova galleria Santomarco inserita nell'itinerario tra la tratta Paola/S. Lucido – Cosenza e realizzata a doppia canna con interasse massimo pari a 60 m e con la presenza dei bypass ogni 500 m.

I restanti 5,2 km sono relativi a tratte all'aperto, che comprendono altre opere quali trincee, rilevati e viadotti. La tratta all'aperto lato Cosenza prevede una sezione di lunghezza pari a circa 3,2 km, si sviluppa prevalentemente come raddoppio della linea esistente (incluso tratti in rilevato in stretto affiancamento e due nuovi importanti viadotti in raddoppio a quelli esistenti), cui si aggiunge un tratto di nuova realizzazione a doppio binario che conduce all'imbocco della nuova galleria a doppia canna. In questo tratto si inseriscono brevi tratti in rilevato e trincea a doppio binario, ma soprattutto in esso è inserita la nuova fermata di Rende.

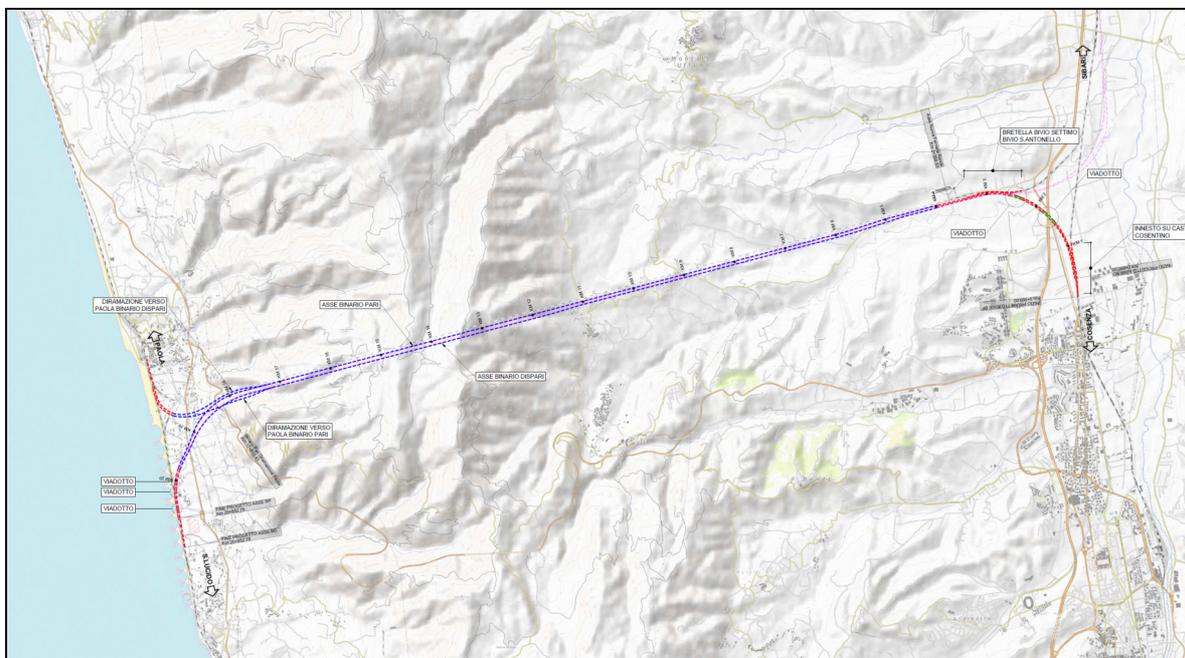


Figura 3 – Corografia dell'intervento

L'intervento si sviluppa dalla stazione esistente di Castiglion Cosentino/Rende, esclusa dalla presente progettazione, e prevede il raddoppio del singolo binario che rappresenta l'attuale collegamento tra Cosenza e Paola con un tratto iniziale di nuovo rilevato in stretto

affiancamento all'esistente di lunghezza pari a circa 2,2 km, all'interno del quale si inseriscono anche due nuovi viadotti in affiancamento a quelli esistenti: il primo (VI01B) di lunghezza 350 m per lo scavalco dell'autostrada A3, ed il secondo (VI02B) di lunghezza 249,5 m, per lo scavalco del torrente Settimo.

Procedendo nel verso di avanzamento delle progressive, il progetto prevede l'inserimento di una Galleria artificiale "a farfalla" (GA01) di lunghezza 128,5 m, necessaria per consentire ai futuri binari della linea AV/AC, che verranno realizzati col Lotto 3 della linea AV/AC Salerno-Reggio Calabria, di scavalcare il raddoppio in oggetto. Segue un tratto in rilevato ed uno in trincea, con il successivo inserimento della nuova fermata di Rende. Immediatamente a valle della nuova fermata, il nuovo doppio binario entra in galleria, con una prima galleria artificiale doppia (GA02) di lunghezza 90 m con setto centrale e una successiva doppia galleria artificiale a singola canna (GA03), di lunghezza 215 m. La galleria prosegue in naturale per una lunghezza di circa 15,3 km verso il versante tirrenico dove il progetto prevede il collegamento a doppio binario sia verso nord, in direzione Paola con due rami di interconnessione in galleria, che verso sud, in direzione S. Lucido in corretto tracciato della galleria Santomarco. L'ubicazione dei due cameroni di diramazione verso Paola è prevista rispettivamente alla progressiva 17+265 del binario pari e alla progressiva 16+765 del binario dispari del corretto tracciato.

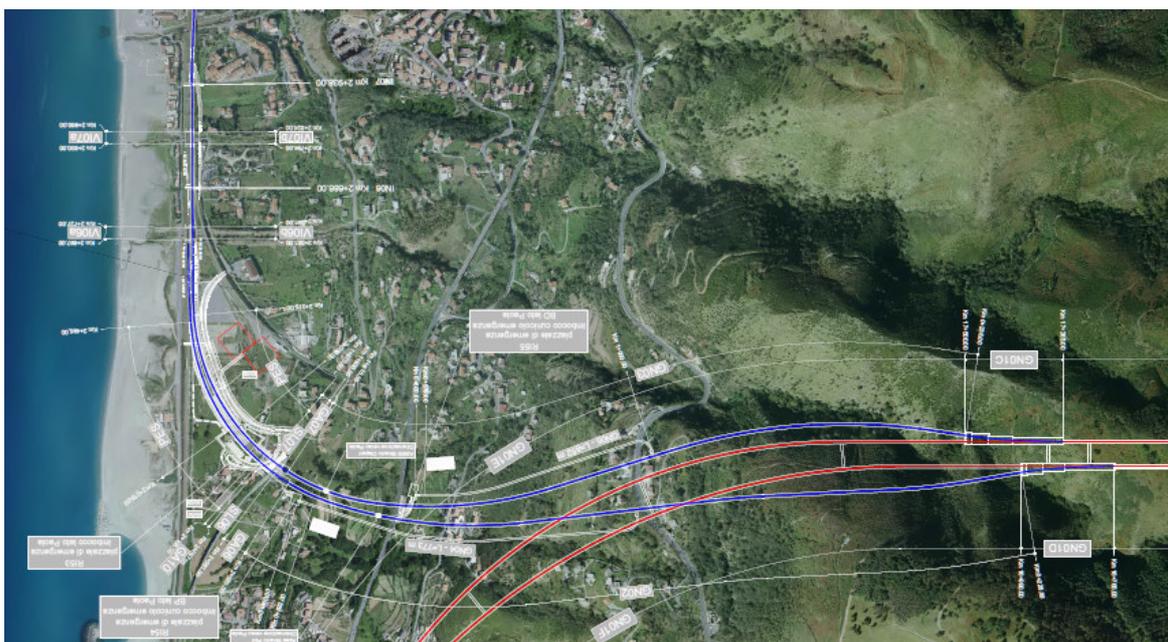


Figura 4 – Stralcio planimetria su ortofoto delle interconnessioni verso Paola,

Verso S. Lucido il tracciato procede all'aperto con un tratto che porta all'innesto sulla linea Tirrenica esistente per una lunghezza totale di circa 1.5 km. In quest'ultimo tratto sono previsti, per ciascun binario, due ponti di lunghezza 20 m (VI04A e VI04B) e uno di lunghezza 30 m (VI05B), per lo scavalco di viabilità esistenti e per la risoluzione di interferenze idrauliche.

Verso nord, l'uscita della nuova galleria a doppia canna vede la realizzazione di due gallerie artificiali, separate per ciascun binario, necessarie per il sottoattraversamento della linea esistente a singolo binario (l'attuale "Santomarco"), e di ulteriori brevi gallerie artificiali necessarie per consentire lo scavalco della nuova linea da parte di viabilità locali. Il tratto di riconnessione all'aperto con la linea Tirrenica vede infine la realizzazione di due ponti (VI06A) e (VI07A) per lo scavalco di viabilità esistenti e per la risoluzione di interferenze idrauliche.

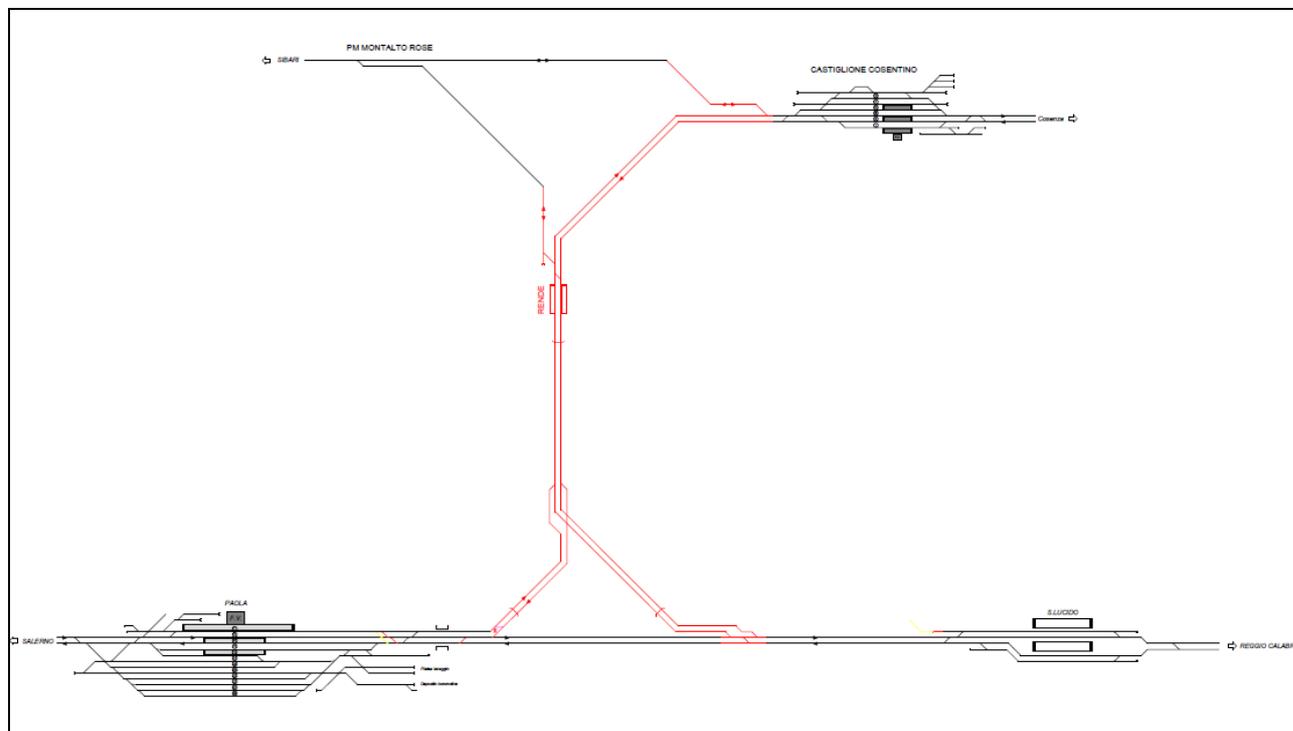
Infine si evidenzia che lato Rende il progetto è completato dalla realizzazione di due varianti necessarie per garantire il collegamento alle linee esistenti per Sibari, la prima ripristina il collegamento C.Cosentino-Bivio S.Antonello, mentre la seconda assicura il collegamento Bivio Settimo-Bivio S. Antonello.

Il tracciato attraversa i territori di Rende, Paola e Montalto Uffugo, tutti nella Provincia di Cosenza.

Le principali caratteristiche del tracciato sono riportate nelle tabelle seguenti

|   |   |
|---|---|
| Numero di binari di linea                 | Doppio binario<br>(esclusa interconnessione)      |
| Interasse binari                          | variabile   |
| Velocità di tracciato                     | 100-250 km/h<br>(100 km/h sulle interconnessioni) |
| Ranghi di velocità                        | A, C, P   |
| Profilo minimo degli ostacoli             | P.M.O.5   |
| Categoria di peso assiale                 | D4  |
| Pendenza massima longitudinale compensata | 12 ‰  |

Il Layout di progetto è riportato in Figura 5.



**Figura 5 –Schematico Lotto A**

Per quanto riguarda il modello di esercizio (Rif. [1.]), questo è differenziato in due scenari, il primo che vede la sola attivazione della tratta in esame e della galleria Santomarco, il secondo che vede l'attivazione del Lotto 3 nella sua interezza.

Relativamente allo scenario di attivazione della galleria Santomarco, ipotizzando 18 h di servizio, si prevedono i seguenti treni:

- 72 treni/giorno sulla tratta Paola – Bivio Pantani (Interconnessione in galleria) e relativi al solo servizio regionale diurno;
- 98 treni/giorno lungo il segmento S. Lucido – Bivio Pantani, di cui 18 servizi REG, 46 servizi AV e 34 servizi merci che proseguono verso Sibari;
- 170 treni/giorno nella sezione della futura galleria Santomarco: nello specifico 90 servizi regionali (di cui 72 treni/gg provenienti da Paola e 18 treni/gg da S. Lucido), 34 servizi merci e 46 servizi AV (entrambi provenienti da S. Lucido).

Successivamente, con l'attivazione anche del Lotto 3 è previsto un aumento sui segmenti S. Lucido – Bivio Pantani e nella galleria Santomarco come di seguito dettagliato:

- 140 treni/giorno lungo il segmento S. Lucido – Bivio Pantani, di cui 18 servizi REG, 54 servizi AV e 68 servizi merci che proseguono verso Sibari;
- 212 treni/giorno nella sezione della futura galleria Santomarco: nello specifico 90 servizi regionali (di cui 72 treni/gg provenienti da Paola e 18 treni/gg da S. Lucido), 68 servizi merci e 54 servizi AV (entrambi provenienti da S. Lucido).

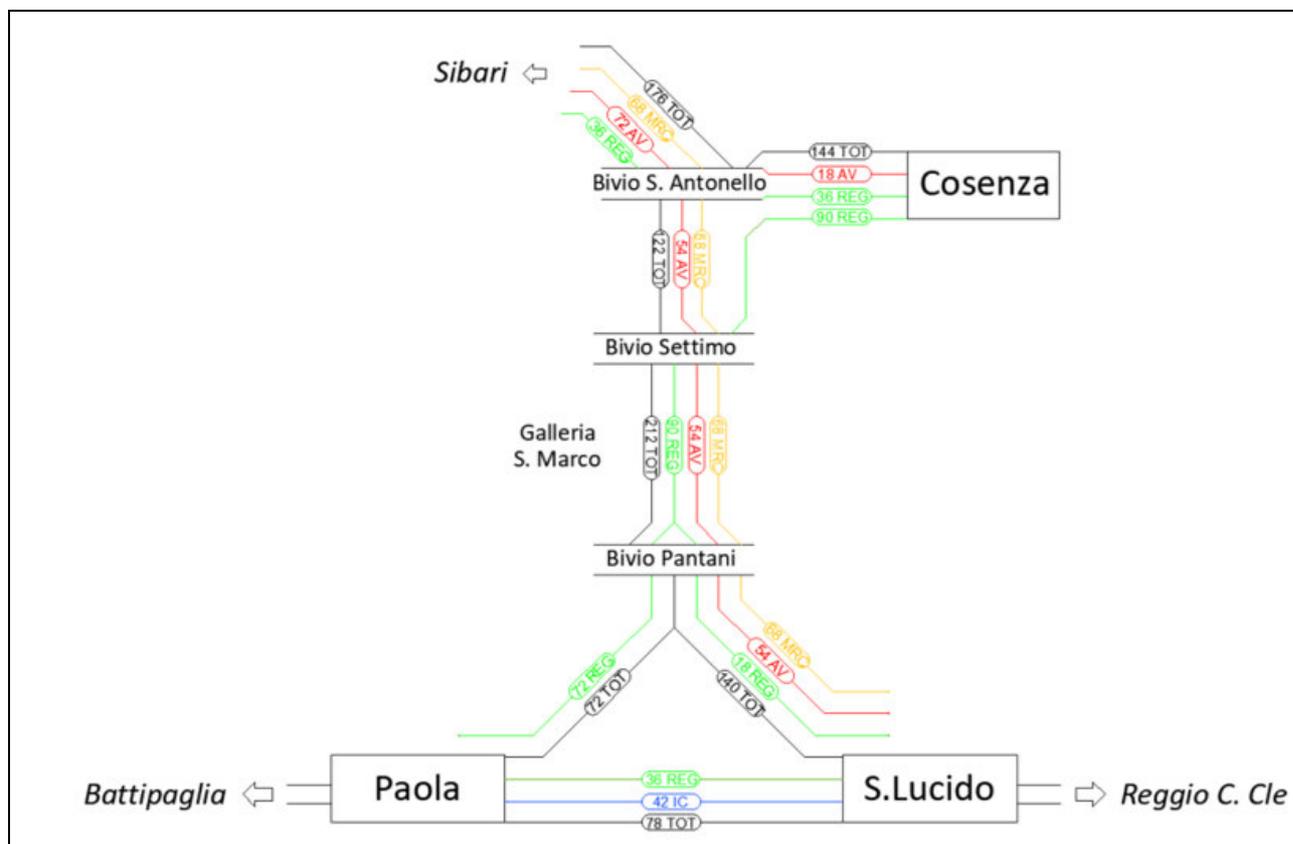


Figura 6 –Modello di esercizio di progetto in configurazione finale

I treni ammessi a circolare sulla linea saranno del tipo AV ETR1000 in composizione doppia di lunghezza massima pari a 400 m, conseguentemente è stata adottata tale lunghezza per i marciapiedi dei Punti di evacuazione e soccorso (PES) a servizio delle gallerie, inoltre in relazione alla tipologia di materiale rotabile, definito da input progettuale

di classe B, per il quale è garantita una running capability pari a 20 km, i PES sono stati previsti unicamente agli imbocchi.

Il progetto degli impianti di trazione elettrica che interessano la nuova linea prevede l'elettrificazione con impianti tradizionali a 3kVcc.

Gli impianti della trazione elettrica (SSE) necessari a garantire il funzionamento della tratta con sistema a 3 kVcc sono:

- Nuova SSE Paola
- Cabina TE Rende
- Upgrade SSE Castiglione.

L'elettrificazione è realizzata con una catenaria di sezione pari a 540 mm<sup>2</sup>

Per quanto concerne gli impianti di Segnalamento e Telecomando, alla data di attivazione del nuovo tracciato a doppio binario (nuova galleria Santomarco), la situazione inerziale in armonia al Piano accelerato ERTMS rev.O, vede già in esercizio:

1) l'ACCM/ERTMS L2 Battipaglia – Villa S. Giovanni supervisionati da SCCM di Reggio Calabria (previsto per l'anno 2029)

1) l'ACCM/ERTMS L2 Sibari – Cosenza supervisionati da SCCM di Reggio Calabria (previsto per l'anno 2031)

2) Attuali ACEI della tratta Paola(e)/S. Lucido(e) – Bivio Settimo(i) gestiti in CTC con la galleria Santomarco a semplice binario

Per quest'ultimo, si precisa che a differenza di quanto riportato nel Piano ERTMS, si è ipotizzato di attivare l'ACCM/ERTMS direttamente sulla nuova tratta in raddoppio, evitando la falsa spesa dell'attivazione in anticipo di un anno su LS che verrà poi dismessa.

Per il nuovo tracciato, ovvero, la nuova galleria Santomarco a doppio binario e le relative modifiche sulle linee esistenti tra Paola – S. Lucido e tra Bivio S. Antonello - Castiglione Cosentino, si prevede l'estensione dell'ACCM/ERTMS della linea Sibari – Cosenza a seguito di:

- realizzazione dei nuovi impianti di Bivio Santomarco Sud e Rende di tipo PPACC
- estensione del SDT ERTMS L2 da Paola/San Lucido-Cosenza integrato nel RBC Sibari – Cosenza

- modifiche di cabina e piazzale IS/ERTMS dei previsti ACC di Paola, S. Lucido, Bivio S. Antonello e Castiglione Cosentino.

I Sistemi di Supervisione interessati all'intervento sono i seguenti:

1) **Futuro SCCM Reggio Calabria** che dovrà essere riconfigurato al fine di gestire le seguenti modifiche realizzate ad impianti governati dai seguenti ACCM:

A. ACCM Battipaglia-Villa San Giovanni:

a)PP/ACC PAOLA modificato per realizzazione bivio verso nuova Galleria Santomarco.

b)PP/ACC SAN LUCIDO modificato per realizzazione bivio verso nuova Galleria Santomarco.

B. 2. ACCM Sibari-Cosenza:

c)Nuova località BIVIO SANTOMARCO SUD:

d)Nuova località RENDE

e)PP/ACC CASTIGLIONE COSENTINO modificato per realizzazione bivio verso nuova Galleria Santomarco.

2) **Attuale CTC Jonica (Linea Storica)**, ubicato nel Posto Centrale di Reggio Calabria, ubicato nel Posto Centrale di Reggio Calabria, da riconfigurare per gestire la dismissione delle località di Bivio Settimo, PM Santomarco e Bivio Pantani (Rif. [18.]).

### 3 INTERVENTI IN GALLERIA

Nella tratta in esame in esame è prevista la realizzazione della galleria Santomarco con configurazione singola canna, doppio binario che realizza il raddoppio della tratta tra Bivio S. Antonello/Castiglione Cosentino e S. Lucido (corretto tracciato) e di due gallerie di interconnessione che costituiscono il raddoppio dell'attuale diramazione verso Paola (Rif. [7.]).

La nuova galleria Santomarco si estende tra le pk 3+975 BP/3+600 BD (lato Cosenza) e pk 19+750 BP/19+310 BD (lato S. Lucido) per una lunghezza complessiva di circa 15710 m di cui 15300 m in galleria naturale ed i restanti 500 m in gallerie artificiali ubicate in corrispondenza degli imbocchi. La nuova galleria si sviluppa in sostanziale parallelismo rispetto alla galleria Santomarco esistente, traslata verso sud di circa 200 m.

Tra le progressive 17+265 e 17+500 del binario pari e 16+765 e 16+990 del binario dispari si sviluppano i cameroni di diramazione dei rami di raddoppio verso Paola che procedono in galleria naturale per circa 1800 m e 1700 m rispettivamente per la diramazione binario pari (che si innesta sul binario dispari di corretto tracciato) e la diramazione binario dispari (che si innesta sul binario pari di corretto tracciato). Dopo il tratto di galleria naturale, le interconnessioni proseguono, quindi separatamente con un tratto di galleria artificiale lungo circa 100 m sottopassando il rilevato esistente prima di uscire all'aperto e proseguire verso la stazione di Paola.

In questa fase di progettazione sono state previste delle aree esterne per poter allocare (in appositi fabbricati), in base agli approfondimenti che saranno svolti nei successivi sviluppi progettuali, gli impianti di aspirazione fumi per disconnettere in caso di incendio i rami delle gallerie di interconnessione dalle rispettive gallerie di linea in corrispondenza dei cameroni dove sono allocati i deviatori.

Le aree sono state ubicate in prossimità dei piazzali di emergenza in corrispondenza delle uscite delle gallerie pedonali (lato Paola) previste per garantire le uscite di sicurezza delle interconnessioni pari e dispari.

La nuova galleria Santomarco presenta una copertura massima di circa 1150 m nella tratta centrale. Per le gallerie di interconnessione la copertura massima si ha in corrispondenza dell'innesto nei cameroni ed è pari a circa 300m.

Le due canne della galleria in progetto presentano lo stesso andamento altimetrico in ascesa da Paola verso Cosenza con pendenze massime del 12‰, tuttavia, in corrispondenza dello scavalco dei rami d'interconnessione verso Paola, per garantire con un franco di almeno 4-5 metri, presentano una pendenza contraria che genera un punto di minimo altimetrico ("corda molle"). Nonostante tale andamento, non è prevista la realizzazione di pozzi di aggettamento per lo smaltimento delle acque: le acque raccolte all'interno delle due canne della nuova galleria Santomarco che convergono verso il suddetto punto di minimo altimetrico saranno, infatti, convogliate verso i cameroni e portate all'esterno mediante i due rami di interconnessione che procedono in discesa verso Paola.

Tutte le gallerie, compresi i rami di interconnessione, saranno realizzate con metodo di scavo meccanizzato tramite TBM, è prevista, invece, con metodo di scavo tradizionale la realizzazione dei cameroni di interconnessione e delle altre opere accessorie e per la sicurezza in galleria previste in progetto quali ad esempio i by-pass ed i cunicoli di esodo dalle interconnessioni.

La sezione di intradosso delle gallerie naturali di linea è la sezione standard prevista dal Manuale di Progettazione RFI per gallerie a singolo binario in scavo meccanizzato e velocità non superiore ai 250km/h. Tale sezione consente il transito del PMO5 (Gabarit C), presenta un raggio di intradosso di 4,20 m e armamento senza massicciata. I marciapiedi, a geometria variabile sono dotati di mancorrente lungo l'intero sviluppo dell'opera. (Rif [8.] e [9.]). Tale sezione di intradosso è stata mantenuta anche nei tratti di gallerie in cui le velocità di tracciato sono notevolmente inferiori sia per motivi costruttivi (stessa TBM) che per esigenze di continuità impiantistica (TE, armamento,...).

I marciapiedi in galleria sono a geometria variabile secondo quanto previsto dal MdP RFI e sono dotati di mancorrente lungo l'intero sviluppo delle gallerie.

Nelle seguenti figure (Figura 7, Figura 8 e Figura 9) sono riportate rispettivamente le sezioni tipo di intradosso delle gallerie artificiali, naturali e dei cameroni di diramazione.

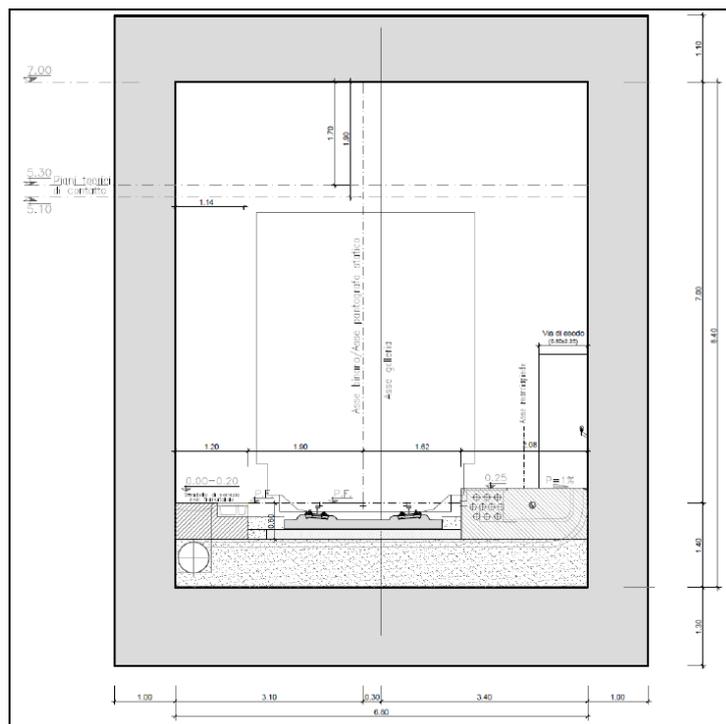
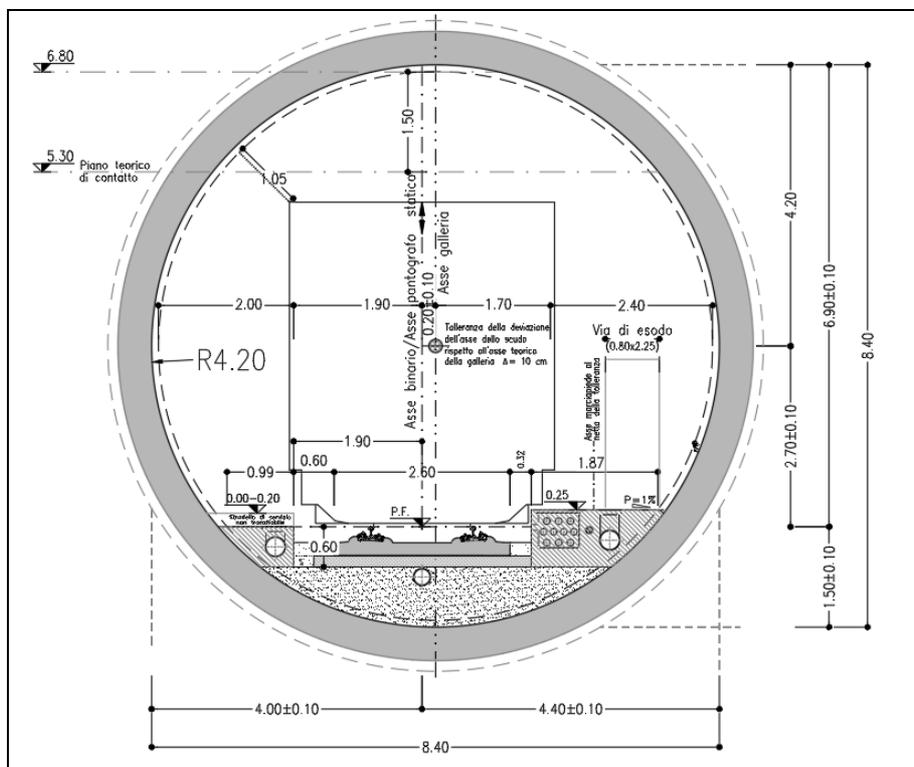
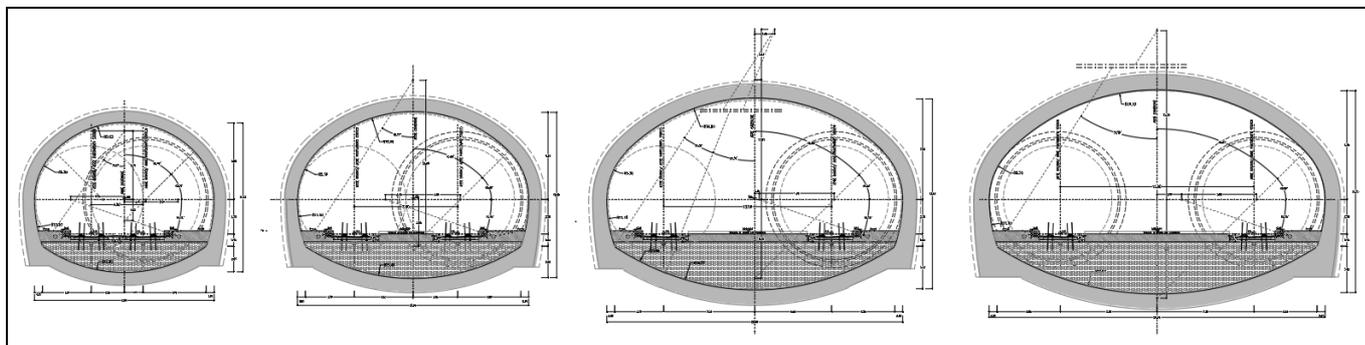


Figura 7 – Sezioni di intradosso gallerie artificiali (Rif. [13.])


**Figura 8 – Sezioni di intradosso galleria di linea in rettilineo (Rif. [9.])**

**Figura 9 – Sezioni tipo di intradosso cameroni di diramazione (Rif. [8.])**

Per la sicurezza in galleria sono previsti collegamenti trasversali per l'esodo i ad interasse non superiore a 500 m per l'intera estensione dell'opera in sotterraneo dall'imbocco lato Cosenza all'imbocco lato S. Lucido. Complessivamente è prevista la realizzazione di 31 by-pass di esodo di lunghezza media pari a circa 40 m.

Le gallerie di interconnessione di Paola si configurano, invece, come gallerie a singola canna a singolo binario. Per ciascuna interconnessione è prevista la realizzazione di un'uscita/accesso di emergenza laterale il cui innesto sulle gallerie, posto rispettivamente

alla progressiva 1+160 per l'interconnessione pari e alla progressiva 1+000 per l'interconnessione dispari, è stato definito in modo da avere percorsi di esodo, sia verso l'imbocco che verso il primo by-pass di esodo, posto tra i due cameroni di interconnessione, inferiori a 1000 m. La lunghezza delle gallerie di emergenza laterali risulta rispettivamente di circa 860 m per l'uscita dell'interconnessione pari e circa 610 m per l'uscita dell'interconnessione dispari.

Nella successiva Figura 10, è rappresentata la sezione tipologica dei by-pass di esodo tra le canne della nuova galleria Santomarco, mentre nella Figura 11 è riportata il tipologico delle uscite/accessi di emergenza pedonali previste per i rami di interconnessione.

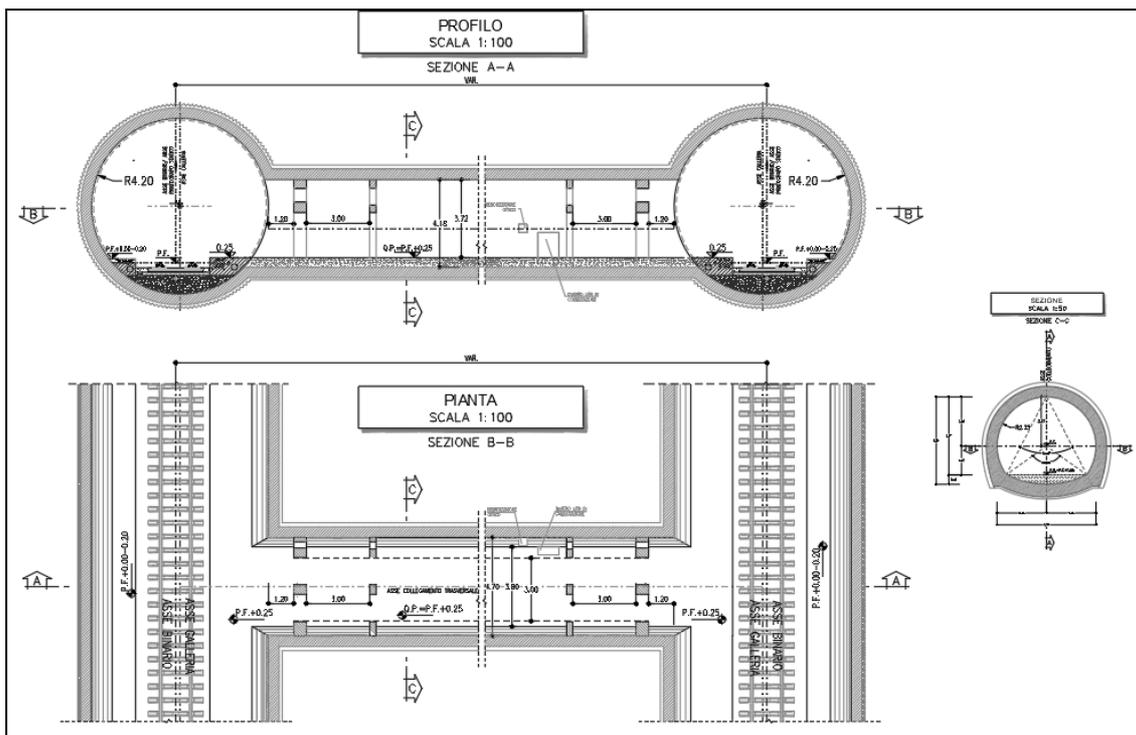


Figura 10 – Tipologico by-pass di emergenza (Rif. [10.])

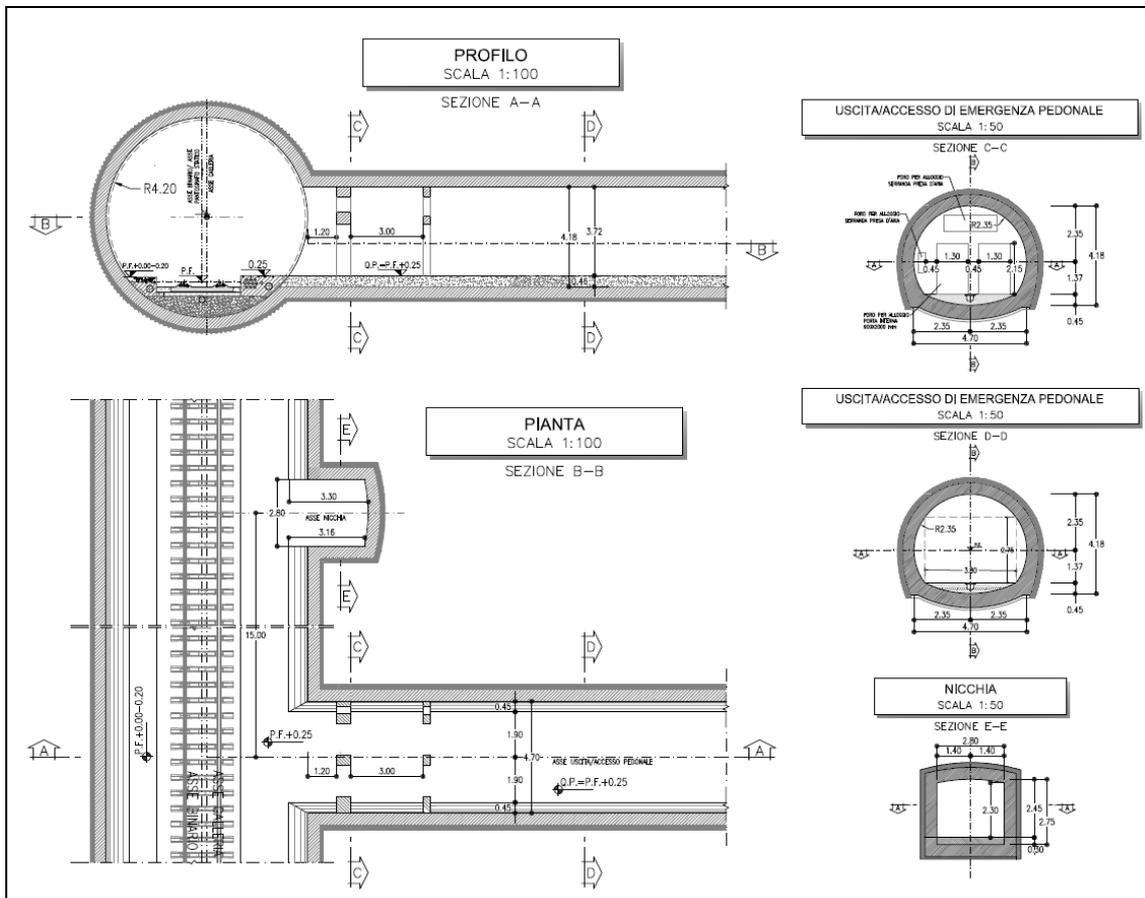


Figura 11 – Uscite di sicurezza su gallerie a semplice binario (Rif. [10.]

## 4 SICUREZZA GALLERIE

Sono di seguito indicate le predisposizioni di sicurezza per le gallerie in esame.

### 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 la galleria Santomarco in oggetto si attengono a quanto previsto dalla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT "Safety in Railway Tunnels" (Regolamento UE 1303/2014 in vigore dal 1° gennaio 2015) aggiornata dal successivo Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 di seguito STI SRT.

La progettazione è inoltre conforme ai criteri del Gestore riportati nel Manuale di Progettazione delle opere civili - RFI 2020 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 E), che contiene le linee di indirizzo da adottare nella progettazione della sicurezza ferroviaria al fine di superare i dubbi interpretativi nell'applicazione della

|  | <b>LINEA COSENZA-PAOLA<br/>         NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA RADDOPPIO E<br/>         VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S. LUCIDO/PAOLA<br/>         PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>  |          |       |           |                  |           |                  |          |      |        |      |    |   |    |    |        |     |   |          |
|---|---|----------|-------|-----------|------------------|-----------|------------------|----------|------|--------|------|----|---|----|----|--------|-----|---|----------|
| <b>RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA</b>  | <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>RC1C</td> <td>03</td> <td>R</td> <td>17</td> <td>RG</td> <td>SC0004</td> <td>001</td> <td>D</td> <td>20 di 55</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | FASE      | ENTE             | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROG.    | REV. | FOGLIO | RC1C | 03 | R | 17 | RG | SC0004 | 001 | D | 20 di 55 |
| COMMESSA  | LOTTO   | FASE     | ENTE  | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROG.     | REV.             | FOGLIO   |      |        |      |    |   |    |    |        |     |   |          |
| RC1C  | 03  | R        | 17    | RG        | SC0004           | 001       | D                | 20 di 55 |      |        |      |    |   |    |    |        |     |   |          |

norma europea e della norma nazionale rappresentata dal DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” che non sempre risultano allineate.

In particolare:

- i requisiti per i quali il DM 28/10/2005 prescrive indicazioni più stringenti rispetto alla STI SRT non saranno inclusi nella progettazione (ovvero impianto idrico antincendio in galleria, attrezzature di soccorso, elisuperfici e aree di triage),
- per i requisiti per i quali il DM 28/10/2005 e la STI SRT prevedono indicazioni differenti dovranno essere applicate le misure della STI.

Nel progetto sono presenti anche requisiti ulteriori derivanti dall'applicazione dello standard tecnico del gestore RFI previsto per nuove infrastrutture; per l'applicazione e la progettazione di tali requisiti, si è fatto riferimento Specifiche Tecniche e Funzionali emesse dal Gestore.

L'elenco delle norme e delle specifiche tecniche e funzionali, regolamenti/linee guida di progettazione è riportato al Capitolo 9.

### 4.3 Predisposizioni di sicurezza in galleria

I requisiti di sicurezza previsti sono attribuiti in base alla lunghezza e configurazione della galleria e vengono di seguito analizzati secondo l'articolazione presente nella STI SRT e suddivisi per sottosistemi.

Di seguito sono anche riportati i requisiti ulteriori rispetto a quelli richiesti dalla STI SRT, derivanti dall'applicazione dello standard tecnico del gestore RFI previsto per nuove infrastrutture (Rif. §4.3.3).

Per il dettaglio dei singoli requisiti di sicurezza si rimanda alla documentazione specifica il cui elenco è riportato nel capitolo 8.

|  | <b>LINEA COSENZA-PAOLA</b><br><b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA RADDOPPIO E</b><br><b>VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S. LUCIDO/PAOLA</b><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>   |          |       |           |                  |           |                  |          |      |        |      |    |   |    |    |        |     |   |          |
|---|---|----------|-------|-----------|------------------|-----------|------------------|----------|------|--------|------|----|---|----|----|--------|-----|---|----------|
| <b>RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA</b>  | <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>RC1C</td> <td>03</td> <td>R</td> <td>17</td> <td>RG</td> <td>SC0004</td> <td>001</td> <td>D</td> <td>21 di 55</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | FASE      | ENTE             | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROG.    | REV. | FOGLIO | RC1C | 03 | R | 17 | RG | SC0004 | 001 | D | 21 di 55 |
| COMMESSA  | LOTTO   | FASE     | ENTE  | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROG.     | REV.             | FOGLIO   |      |        |      |    |   |    |    |        |     |   |          |
| RC1C  | 03  | R        | 17    | RG        | SC0004           | 001       | D                | 21 di 55 |      |        |      |    |   |    |    |        |     |   |          |

### 4.3.1 Sottosistema Infrastruttura

#### 4.3.1.1 Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza ed ai locali tecnici

Il requisito 4.2.1.1 della STI SRT "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" trova applicazione nella progettazione degli impianti antintrusione e controllo accessi a protezione dei locali tecnologici, dei by-pass, dei cunicoli di emergenza e recinzioni, cancelli, ecc. per la protezione delle aree di sicurezza poste in corrispondenza dei PES ed allo sbocco dei cunicoli di emergenza. La progettazione degli interventi si attiene alla Specifica tecnica del Gestore RFI TC TS ST TL05 004 A, "TT603 - Specifica tecnica per il sistema di protezione e controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica" - maggio 2009). E' inoltre previsto un impianto TVCC nei piazzali con fabbricati tecnologici, sugli ingressi dei fabbricati stessi e agli imbocchi delle gallerie

I dettagli progettuali sono riportati nei §§ 2.2.3.1 e 2.2.3.2 del documento RC1C 03 R 17 RG IT0000 001 (Rif. [20.]).

#### 4.3.1.2 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".

In particolare, il requisito 4.2.1.2 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. A tal proposito si rimanda allo studio dedicato "Studio concernente gli aspetti progettuali relativi alla resistenza al fuoco delle strutture portanti/rivestimenti definitivi delle gallerie" (XXXX.00.0.08.SD.XXX.XX.X00.1.A).

La stima dei tempi di evacuazione della galleria, in coerenza con quanto riportato nel documento RC1C 03 R 04 SR SC0001 001 (Rif.[32.]) è stata valutata pari a circa 28 minuti nel tratto a doppia canna per mezzo dei by-pass ed in 56 minuti incaso di esodo da una delle interconnessioni. Tale valore è stato ottenuto considerando una velocità di esodo pari a 0.3 m/sec che corrisponde al valore minimo della velocità nel caso di completa oscurazione del percorso (darkness) e nei casi di visibilità inferiori a 5 m (irritant smoke) o inferiori a 2,3 m (non irritant smoke) (Rif. [61.]) ed una distanza rispettivamente

di 500 m e 1000 m nell'ipotesi che l'incendio sia in corrispondenza della uscita di emergenza più vicina per cui si deve raggiungere quella successiva, o l'imbocco nel caso delle interconnessioni. Il tempo di esodo finale, che tiene anche conto dei 3 minuti che la *STI Materiale Rotabile Locomotive e materiale rotabile per il trasporto di passeggeri* (Rif.[57.]) fissa come tempo massimo di evacuazione del treno, risulta pertanto pari a 31 minuti o 59 minuti. Risulta pertanto evidente che l'attribuzione alla struttura di caratteristiche di resistenza al fuoco per almeno 120 minuti risulta pienamente compatibile con i tempi di autosoccorso e di evacuazione.

La valutazione da parte dei soccorritori di un eventuale intervento in galleria deve tener conto di tale tempo di resistenza dell'infrastruttura.

Con riferimento al requisito 4.2.1.3, per gli aspetti di reazione al fuoco, relativamente ai materiali da costruzione si evidenzia che:

- le attrezzature in galleria che si ritiene possano rientrare nell'analisi sono le canalette porta cavi e i marciapiedi che contengono polifore. Questi materiali sono assimilabili ad "altre attrezzature" che soddisfano i requisiti della classe B. di cui alla decisione 2000/147/CE. Si può affermare che quelli installati (costituiti da calcestruzzo normale o prefabbricato) siano di classe superiore, ovvero A1;
- il calcestruzzo rientra, secondo il Decreto Ministero interno 15 marzo 2005 e s.m.i. (che recepisce la decisione 2000/147/CE), nella classe A1. Il Decreto Ministero Interno 15 marzo 2005 e s.m.i. assegna la classe A1 ai materiali che non contribuiscono all'incendio.

Relativamente alla resistenza al fuoco dei cavi scoperti, per gli impianti LFM in galleria sono 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.

Anche i cavi per le TLC/IS da posare all'interno della galleria o con estensioni notevoli all'interno dei fabbricati, in armonia con quanto previsto dalla normativa vigente, hanno la guaina esterna di tipo non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi. I nuovi cavi sono conformi alla normativa cavi CPR Decreto legislativo 16 giugno 2017 n° 106 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento

(UE) n° 305/2011, che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”.

I dettagli progettuali sono riportati nei §§ 5.3.2 e 5.3.3 del documento RC1C 03 R 18 RG LF0000 001 (Rif. [17.]) e nel § 3.9.1 del documento RC1C 03 R 67 RG TC0000 001A (Rif. [19.]).

#### *4.3.1.3 Rilevamento degli incendi nei locali tecnici*

In conformità al requisito della STI SRT 4.2.1.4, nei fabbricati tecnologici a servizio della galleria (PGEP, cabine MT/BT) e nei by-pass tecnologici e di sicurezza sono presenti rilevatori di incendio, fumo e gas, installati per l'individuazione di un principio di incendio ed una immediata comunicazione al centro di controllo.

I dettagli progettuali sono riportati nel § 2.2.2.1 del documento RC1C 03 R 17 RG IT0000 001 (Rif. [20.]).

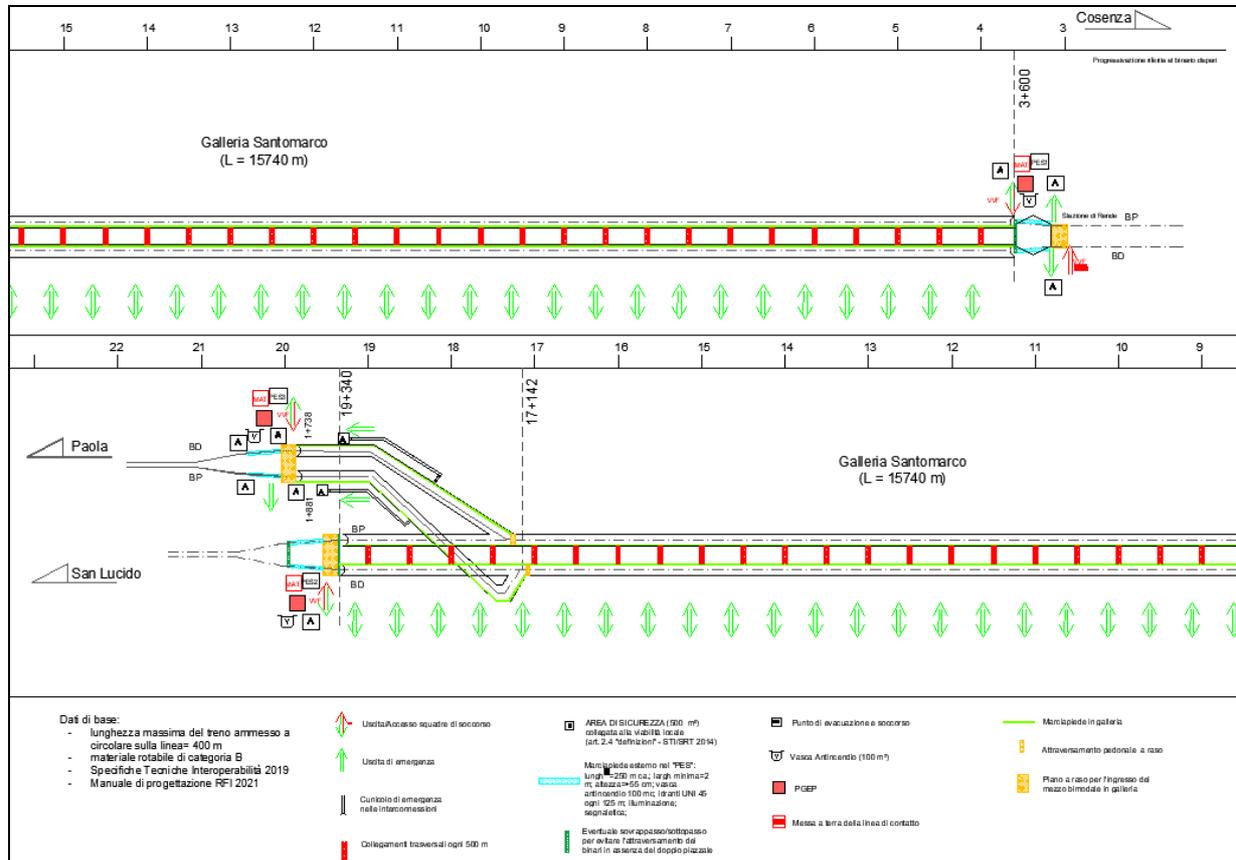
#### *4.3.1.4 Area di sicurezza*

In linea con quanto previsto dalle STI/SRT (requisito 4.2.1.5.1 “Aree di sicurezza”), sono presenti area di sicurezza di 500 m<sup>2</sup> in corrispondenza dei PES e delle le uscite intermedie delle gallerie di interconnessione. Ciascuna area di sicurezza è collegata con la viabilità ordinaria (Rif. [3.] e [4.]). Più in dettaglio in corrispondenza del PES all'imbocco lato Cosenza sono previste 3 differenti aree di sicurezza, mentre in corrispondenza del PES all'imbocco lato Paola sono previste 4 differenti aree di sicurezza, ubicate a tutte le estremità dei marciapiedi del PES.

#### *4.3.1.5 Accesso all'area di sicurezza*

L'accessibilità alle aree di sicurezza di cui al paragrafo precedente è garantita sia per gli esodanti dalla galleria che per le squadre di soccorso, in conformità al requisito 4.2.1.5.2 della STI SRT.

Le uscite dalle gallerie coincidono con gli imbocchi, ove sono presenti i PES, e con le uscite intermedie.


**Figura 12 – Schema uscite/accessi galleria Santomarco**

Per la galleria in esame costituita da due canne indipendenti adiacenti sono presenti 31 by-pass ad interasse massimo di 500 m che consentono di passare da una canna all'altra ed utilizzare quest'ultima come area di sicurezza. Per ognuna delle gallerie di interconnessione verso Paola, a singolo binario di lunghezza inferiore a 2000 m, è stata prevista un'uscita intermedia costituita da un cunicolo pedonale.

Gli accessi per i Vigili del Fuoco alle gallerie sono previsti dagli imbocchi delle stesse, in corrispondenza dei Punti di evacuazione e soccorso (PES).

Per impedire che nel corso dell'esodo il fumo invada la canna sana o il cunicolo di emergenza tutte le uscite di emergenza sono separate dalla galleria ferroviaria attraverso una zona compartimentata in sovrappressione che garantisce di mantenere la via di esodo libera dai fumi, nel caso dei by-pass sono presenti 2 zone filtro, una adiacente a ciascuna canna (Rif. Figura 10).

I dettagli progettuali sono riportati nei §§ 2.2.2.3 e 2.2.2.4 del documento RC1C 03 R 17 RG IT0000 001 (Rif. [20.])

La zona di compartimentazione è delimitata da due coppie di porte, due lato galleria e due lato percorso di esodo, le cui dimensioni garantiscono un passaggio (al netto del maniglione) di almeno 90 cm x 200 cm a singola anta.

Le porte lato galleria hanno le seguenti caratteristiche EI:

- impedire il passaggio dei fumi caldi per 120’;
- garantire un isolamento termico per almeno 120’;

e sono resilienti al passaggio del treno.

Le porte sono dotate di maniglione antipánico, azionato mediante una barra orizzontale. I dettagli progettuali sono riportati al § 2.2.2.5 del documento RC1C 03 R 17 RG IT0000 001 (Rif. [20.]

A valle della zona compartimentata l'intero percorso di esodo, fino alle aree di sicurezza all'aperto, presenta sempre la larghezza minima di 3 m.

L'accessibilità dei soccorritori alle aree di sicurezza è garantita da apposite viabilità che collegano queste ultime alla viabilità pubblica, garantendo una larghezza di 6.50 m, una pendenza non superiore al 16% ed un raggio di curvatura massimo pari a 11 m.

La galleria Santomarco è anche attrezzata con piani a raso agli imbocchi per consentire il posizionamento del mezzo bimodale dei VV.F sulla sede ferroviaria e quindi l'accesso in galleria.

#### *4.3.1.6 Dispositivi di comunicazione nelle aree di sicurezza*

Nel rispetto del requisito 4.2.1.5.3 della STI SRT, la galleria, i percorsi di esodo (bypass e cunicoli) e le aree di sicurezza sono attrezzate con impianti di telecomunicazioni a supporto delle operazioni connesse con la gestione delle situazioni di emergenza che interessano la galleria; la progettazione di tali impianti si attiene alla Specifica tecnica RFI DTC ST T ST TL 20 001 A “Specifico Tecnico Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” TT 598” – Rev. A 21/12/2017.

In particolare, sono previsti:

- Sistema radio terra – treno tramite rete radiomobile GSM-R;
- Radiopropagazione/radioestensione in galleria delle reti radiomobili pubbliche (GSM-P) sia come via alternativa in caso di indisponibilità del segnale GSM-R in

galleria, sia per offrire ai passeggeri il servizio per le comunicazioni telefoniche grazie agli accordi di roaming stipulati da RFI con gli Operatori Pubblici.

I dettagli progettuali sono riportati nei §§ 3.2 e 3.3 del documento RC1C 03 R 67 RG TC0000 001 (Rif. [19.]).

#### 4.3.1.7 Illuminazione di emergenza

La galleria, le vie di esodo e le aree di sicurezza sono attrezzate con un impianto di illuminazione di emergenza in conformità al requisito 4.2.1.5.4 della STI SRT.

La progettazione dell'impianto si attiene alla specifica tecnica "Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie sottosistema LFM" RFI DPRIM STC IFS LF610 C – 2012.

L'impianto è progettato per garantire lungo i percorsi di esodo in galleria un illuminamento medio di 5 lux, ad 1 m dal piano di calpestio, assicurando comunque 1 lux minimo sul piano orizzontale a livello del marciapiede

L'impianto di illuminazione di emergenza delle vie di esodo è normalmente spento e può essere acceso nel seguente modo:

- con comando 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 della galleria (PGEP) tramite postazione locale LFM
- con comando manuale locale in galleria e lungo i percorsi di esodo esterni tramite pulsanti luminosi, ubicati ad un'altezza di circa 1m dal piano di calpestio ed una distanza di circa 80 m,

L'impianto di galleria è esteso a tutti i percorsi di esodo interni ed esterni alla stessa ed ai PES dove è garantito un illuminamento medio di 20 lux al piano di calpestio.

I dettagli progettuali sono riportati al capitolo 5 documento RC1C 03 R 18 RG LF0000 001 (Rif. [17.]).

#### 4.3.1.8 Segnaletica di emergenza

In conformità al requisito 4.2.1.5.5 della STI SRT, la galleria in esame e le vie di esodo sono attrezzate con la segnaletica di emergenza sviluppata in base ai criteri ed alle indicazioni del Manuale di Progettazione RFI ([16.].

La segnaletica è realizzata con materiali aventi requisiti tecnici di alta qualità e affidabilità, garantendo ottime prestazioni circa:

- resistenza agli urti, intemperie e alle aggressioni dei fattori ambientali;
- caratteristiche cromatiche e fotometriche;
- visibilità e comprensione.

I cartelli in galleria sono di tipo fotoluminescente e sono posti esclusivamente longitudinalmente in aderenza alle pareti della galleria in modo da evitare abbagliamenti oppure confusione con segnali ferroviari o comunque errori di valutazione da parte del personale di condotta treno.

La segnaletica non è realizzata mediante corpi illuminanti che potrebbero costituire sorgenti luminose.

In particolare, la segnaletica di emergenza prevista nella galleria, sui marciapiedi dei PES e nelle vie di esodo, consente di individuare:

- direzione e distanza per raggiungere le uscite più vicine in galleria;
- ubicazione delle uscite dalla galleria;
- attraversamenti pedonali a raso;
- pulsanti di accensione dell'illuminazione di emergenza in galleria e sui marciapiedi dei PES;
- fonte di alimentazione di apparati elettrici in galleria;
- vie di esodo nei PES;
- impianto idrico antincendio sui marciapiedi dei PES;
- dispositivi di messa a terra della linea di contatto in corrispondenza degli accessi nei PES.

#### 4.3.1.9 Marciapiedi

La galleria è attrezzata con un marciapiede per l'esodo a geometria variabile posto al lato interno nelle gallerie a doppia canna e lato esterno nelle gallerie di Interconnessione. I

marciapiedi sono di larghezza minima pari a 170 cm. Il marciapiede ha altezza pari a +25 cm sul piano del ferro e distanza del ciglio dal bordo interno della più vicina rotaia pari a 90 cm (geometria prevista nel caso di armamento su piastra). Si evidenzia infine che in tutti quei punti singolari in cui non è garantita la continuità del percorso di esodo come ad esempio in corrispondenza dei cameroni di diramazione delle interconnessioni, e degli imbocchi delle gallerie con il marciapiede posto al lato interno, sono presenti attraversamenti pedonali a raso.

In galleria è previsto un corrimano, ad un'altezza di circa 1.0 m dal piano di calpestio del marciapiede, che serve da guida per i passeggeri durante l'esodo lungo il marciapiede (Figura 7 e Figura 8).

Il corrimano è facilmente afferrabile, realizzato in vetroresina, ha una forma rotondeggiante, è privo di spigolo tagliente, facilmente accessibile alla presa con la mano e idoneo ad una facile pulizia. Le parti terminali del corrimano sono arrotondate e tali da non costituire un rischio per le persone.

Il corrimano è montato direttamente sulla parete mediante idonei supporti che hanno superfici arrotondate e non taglienti. Tali supporti sono posizionati nella parte inferiore del corrimano in modo da non creare ostruzioni quando si scorre con la mano.

Essi sono realizzati con opportuni accorgimenti in modo da evitare che siano interessati dagli effetti dell'elettroerosioni e dai pericoli connessi alle correnti vaganti.

Infine, il corrimano si sviluppa longitudinalmente in modo tale da essere il più possibile parallelo al binario, mentre in corrispondenza degli ostacoli fissi è montato con un'angolazione di 30 – 40 gradi rispetto all'asse longitudinale della galleria, all'entrata e all'uscita dall'ostacolo.

I dettagli progettuali sono riportati nella tavola grafica RC1C 03 R 07 WB GN0000 001 (Rif. [9.]).

#### *4.3.1.10 Punti di evacuazione e soccorso*

Le prescrizioni che riguardano gli impianti per la lotta agli incendi sono contenute nel punto 4.2.1.7 "Punto di evacuazione e soccorso" della STI-SRT per gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m.

In relazione alla lunghezza della galleria e della categoria del materiale rotabile passeggeri destinato a circolare sulla tratta definito di tipo B, è prevista la realizzazione di 3 Punti di evacuazione e soccorso (PES) all'esterno (Rif. [22.], [23.] e [24.]), in particolare 2 in corrispondenza degli imbocchi della galleria lato Cosenza e lato San Lucido ed 1 in corrispondenza dello sbocco dei due rami di interconnessione verso Paola.

Tutti i PES sono costituiti da un marciapiede per ciascun binario di 400 m di lunghezza e almeno 2 m di larghezza e relativo attrezzaggio tecnologico.

I Punti di evacuazione e soccorso sono attrezzati in modo tale che:

- sia segnalato al macchinista il punto di arresto del treno con apposita segnaletica a terra,
- sia favorita la discesa dal treno da parte dei passeggeri per mezzo di un marciapiede alto 55 cm dal piano del ferro, opportunamente illuminato e attrezzato con segnaletica di esodo verso l'area di sicurezza,
- sia disponibile uno spazio all'aperto di almeno 500 m<sup>2</sup> (area di sicurezza/piazzale di emergenza) dove i passeggeri, che hanno lasciato il treno incidentato, possano attendere i soccorritori, collegato con la viabilità ordinaria,
- sia facilitato l'accesso delle squadre di soccorso,
- sia possibile lo spegnimento dell'incendio per mezzo di un impianto idranti UNI 45, con relativa riserva idrica di capacità minima pari a 800 l/min per 2 ore, in grado di garantire il funzionamento contemporaneo di 4 idranti,
- siano presenti i dispositivi per interrompere l'alimentazione elettrica e mettere a terra la linea di contatto al fine di consentire l'utilizzo degli idranti in sicurezza.

Da ogni marciapiede di PES è garantita la possibilità di esodare in due direzioni opposte (in relazione all'eventualità di un incendio al centro del treno) verso l'area di sicurezza. In particolare nei PES all'imbocco lato Cosenza (PES1) e lato Paola (PES3) sono state previste rispettivamente 3 e 4 aree di sicurezza per facilitare l'esodo. Dove necessario, come ad esempio nel caso del PES all'imbocco lato San Lucido (PES2) sono presenti sovrappassi/sottopassi alle estremità dei marciapiedi che consentono il collegamento tra questi ed il raggiungimento dell'area di sicurezza, da qualsiasi punto del PES.

Il PES1 presente all'imbocco lato Cosenza, in questa prima fase di attivazione della sola galleria Santomarco, coincide parzialmente con i marciapiedi della nuova stazione di Rende. Successivamente, con l'inserimento dei binari della tratta AV verranno realizzati dei marciapiedi dedicati.

In corrispondenza di ciascun PES sono presenti almeno un'area di sicurezza con superficie di almeno 500 m<sup>2</sup> ed i fabbricati tecnologici correlati agli impianti del PES e di sicurezza in galleria:

✓ fabbricato Postazione Gestione Emergenza Periferica (PGEP), da cui le squadre di soccorso possono dirigere le operazioni di emergenza;

✓ vasca antincendio (100 m<sup>3</sup>) per l'alimentazione degli idranti sui marciapiedi del PES;

Nei PES è previsto l'impianto idrico antincendio a tubazione vuota, posata sotto ciascun marciapiede e adeguatamente protetta.

La pressurizzazione può 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 nelle aree di sicurezza dei PES, garantiscono 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 effettuato in considerazione dei seguenti parametri:

- 4 idranti UNI 45, ad una distanza massima di 125 m;
- contemporaneità di utilizzazione di n. 4 attacchi per 120 minuti, assicurando una portata di 200 l/min.

Ognuna delle riserve idriche sarà collegata all'acquedotto o comunque ad una idonea fonte a norma UNI 12845.

A corredo delle centrali è inoltre previsto un gruppo per attacco motopompa UNI70, in posizione facilmente accessibile ai mezzi VVF per assicurare, in emergenza, le portate e pressioni richieste (Rif.[20.]).

I dettagli progettuali sono riportati al § 2.2.1.3 del documento RC1C 03 R 17 RG IT0000 001 (Rif. [20.]) e

#### 4.3.1.11 *Comunicazione nelle emergenze*

Con riferimento al requisito 4.2.1.8 della STI SRT, sia la galleria che i percorsi di esodo e le aree di sicurezza sono attrezzate con impianti di telecomunicazione a supporto delle operazioni connesse con la gestione delle situazioni di emergenza che interessano le gallerie, la progettazione di tali impianti si attiene alla Specifica tecnica RFI DTC ST T ST TL 20 001 A “Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” TT 598” – Rev. A 21/12/2017.

In particolare, è prevista la copertura con un sistema Radiomobile proprietario di RFI (GSM-R) realizzato mediante la posa di BTS agli imbocchi e all’interno della galleria, dato lo sviluppo della galleria per più di 15 km.

Il sistema GSM–R, utilizzato per le comunicazioni di emergenza è fruibile con apposite radio trasmettenti date in dotazione anche al personale operativo dei Vigili del Fuoco ed è a disposizione di un gruppo chiuso di utenti, con opportune funzionalità e priorità di chiamata. La priorità di chiamata permette di abbattere le altre connessioni qualora non fossero disponibili canali di traffico

I dettagli progettuali sono riportati nel § 3.2 del documento RC1C 03 R 67 RG TC0000 001 (Rif. [19.]).

#### 4.3.1.12 *Alimentazione di energia elettrica per le squadre di emergenza*

In conformità al requisito 4.2.1.9 della STI SRT che si applica alle gallerie di lunghezza superiore a 1000 m, è prevista, in corrispondenza di ogni quadro elettrico in galleria posto ogni 250 m, una presa per consentire l’alimentazione in galleria degli apparati elettrici in uso alle squadre di soccorso. La progettazione segue la specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie sottosistema LFM” RFI DPRIM STC IFS LF610 C – 2012.

I dettagli progettuali sono riportati nel § 5.3 del documento RC1C 03 R 18 RG LF0000 001 (Rif. [17.]).

#### 4.3.1.13 *Affidabilità dei sistemi elettrici*

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

eventi incidentali in conformità al requisito 4.2.1.10 della STI SRT che si applica a tutte le gallerie di lunghezza superiore a 1000 m.

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

Gli impianti di alimentazione elettrica a servizio dei dispositivi di emergenza presentano una doppia alimentazione per garantire la quale sono presenti tre punti di adduzione di energia elettrica in media tensione (cabine MT/bT) alimentate da una fornitura elettrica a 20 KV, indipendenti tra loro, dislocati presso i PGEP agli imbocchi. Tale ridondanza garantisce, in caso di guasto o incidente, un tratto massimo di fuori servizio pari a 250 metri circa.

All'interno della galleria sono realizzati 3 By-Pass tecnologici con relativa cabina elettrica MT/bt, dedicate principalmente all'alimentazione degli impianti meccanici di ventilazione posti nei bypass di emergenza installati in galleria degli impianti di sicurezza a 1000 V.

I dettagli progettuali sono riportati nel § 5.3 del documento RC1C 03 R 18 RG LF0000 001 (Rif. [17.]).

#### 4.3.2 Sottosistema Energia

##### 4.3.2.1 Sezionamento della linea di contatto

Nella galleria in esame, lunga più di 5000 m, sono presenti, per ciascun binario, 4 sezionamenti della linea di contatto, ubicati allo scopo, in caso di treno incidentato fermo in galleria, di consentire la mobilità di treni accodati o precedenti, o semplicemente posti sotto una tratta di linea di contatto interessata da un corto circuito, con sezioni, in galleria, di lunghezza non superiore a 5 km. I sezionatori sono del tipo unipolare a corna 3kVcc motorizzati e telecomandati dal DOTE ed equipaggiati con interruttore di manovra (IMS) (Rif. [15.]).

I dettagli progettuali sono riportati al § 5.10 del documento RC1C 03 R 18 RG TE0000 001 (Rif.[15.]).

#### 4.3.2.2 Messa a terra della linea di contatto

In conformità al requisito 4.2.2.2 della STI SRT, la galleria in esame è dotata di sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto, la cui progettazione e realizzazione sarà sviluppata sulla base della Specifica tecnica RFI DTC E SP IFS TE 150 A “Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie” e della Specifica RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A “Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)”.

È previsto un sistema che, in caso di necessità, consenta la disalimentazione della linea di contatto e la relativa messa a terra di sicurezza, mediante dispositivi posizionati in prossimità di tutti gli accessi delle squadre di soccorso lateralmente al proprio binario di riferimento ed in posizione visibile dalle squadre di soccorso.

In particolare, tali Dispositivi Motorizzati Bipolare di Corto Circuito (DMBC), sono previsti in corrispondenza dei PES, presenti a tutti e tre gli imbocchi.

In particolare in corrispondenza del PES lato Rende i sezionatori da chiudere in caso di emergenza sono T1, T2, T3 e T4; in corrispondenza del PES lato San Lucido sono T5, T6, T7 e T8; ed infine in corrispondenza del PES lato Paola sono T9, T10, T11 e T12 (Rif. [16.]).

L'operazione di messa a terra può essere realizzata, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche in locale dai quadri locali UCS DMBC e dai quadri UCS-QS dotati di selettore a chiave e posizionati presso i punti di accesso delle squadre di emergenza. E' inoltre previsto che la messa a terra possa essere comandata anche e da remoto dalla postazione DOTE di Napoli tramite un terminale periferico di telecomando i-DOTE che si interfaccia con il sistema di automazione tramite i quadri UCP. Tale intervento sarà a cura del Gestore dell'infrastruttura.

Il progetto prevede che tutte le funzioni di controllo e bloccamento del sistema siano in modalità SIL4.

I dettagli progettuali sono riportati al capitolo 6 del documento RC1C 03 R 18 RG TE0000 001 (Rif.[15.]).

### 4.3.3 Ulteriori predisposizioni di sicurezza

#### 4.3.3.1 Postazioni di controllo

In conformità al Manuale di Progettazione delle opere civili - RFI 2020 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 E), tutti gli impianti relativi alla sicurezza in galleria possono essere controllati e gestiti da postazioni locate e remote, questo sia durante le normali fasi di esercizio (diagnostica e manutenzione) sia in presenza di una emergenza. Per la tratta in esame

La gestione della tratta avviene dal Posto Centrale di Reggio Calabria, sono inoltre presenti postazioni locali di emergenza (PGEP) in corrispondenza dei PES agli imbocchi della galleria.

Dalla postazione di controllo sono gestiti gli impianti sia durante le normali fasi di esercizio (diagnostica e manutenzione) sia in presenza di una emergenza.

I dettagli progettuali sono riportati al § 5.7 del documento RC1C 03 R 18 RG LF0000 001 (Rif. [17.]) ed al § 3.9.3 del documento RC1C 03 R 67 RG TC0000 001 (Rif. [19.]).

#### 4.3.3.2 Piano a raso

Nella galleria in esame, lunga più di 5000 m, In conformità al Manuale di Progettazione delle opere civili - RFI 2020 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 E) è previsto l'accesso alla sede ferroviaria del mezzo bimodale per mezzo di un piano a raso posizionato in corrispondenza di ciascun imbocco ed accessibili dall'area di sicurezza ad esso adiacente.

Tale piano deve essere costituito da elementi prefabbricati in gomma e di lunghezza totale non inferiore a 20 m.



LINEA COSENZA-PAOLA  
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA RADDOPPIO E  
VELOCIZZAZIONE TRATTA COSENZA – S. LUCIDO/PAOLA  
**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA**

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROG. | REV. | FOGLIO   |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|-------|------|----------|
| RC1C     | 03    | R    | 17   | RG        | SC0004           | 001   | D    | 35 di 55 |

#### **4.4 Tabella requisiti di sicurezza nelle gallerie ai sensi del DM 28/10/2005**

Fermo restando la conformità delle dotazioni di sicurezza delle gallerie ai requisiti previsti dalla norma europea (STI SRT), è di seguito evidenziata la rispondenza ai requisiti minimi a carttere infrastrutturale previsti dal DM 28/10/2005.

| Requisiti   | Galleria Santomaco ed interconnessioni verso Paola |
|---|--|
| Sistema di radiocomunicazione   | X  |
| Limitazione deviatori in galleria                                       | X  |
| Protezione e controllo accessi  | X  |
| Resistenza e reazione al fuoco  | X  |
| Affidabilità delle installazioni elettriche                             | X  |
| Impianto idrico antincendio   | X*   |
| Marciaipiedi  | X  |
| Corrimano   | X  |
| Segnaletica di emergenza  | X  |
| Illuminazione di emergenza  | X  |
| Uscite/accessi (ogni 1000 m)  | X  |
| Realizzazione uscite/accessi  | X  |
| Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo                            | X  |
| Impianto telefonico di emergenza (viva/voce) e di diffusione sonora     | X*   |
| Piazzale di emergenza   | X  |
| Area di triage  | X*   |
| Piazzole per l'elisoccorso  | X*   |
| Strade di accesso   | X  |
| Impianto di radiopropagazione in galleria per le operazioni di soccorso | X  |
| Disponibilità di energia elettrica per le squadre di soccorso           | X  |

| Requisiti  | Galleria Santomaco ed interconnessioni verso Paola |
|--|--|
| Postazioni di controllo  | X  |
| Sezionamento linea di contatto   | X  |
| Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto                                      | X  |
| Disponibilità attrezzature di soccorso, per le squadre di soccorso e i passeggeri, almeno ogni 500 m | X*   |

(\*) Requisito previsto dal DM 2005 ma non previsto in progetto, con riferimento all'art.53, comma 2 della Legge n. 27 del 24/03/2012

#### **4.5 Prime indicazioni su procedure di emergenza e piano di emergenza**

Fermo restando l'oggettiva difficoltà di poter definire compiutamente in fase di progetto la modalità di gestione dell'emergenza cui concorrono, ma solo in fasi successive, diversi attori e processi non governati dal progettista, di seguito si danno le prime indicazioni sulle procedure di emergenza attuabili per le gallerie in esame.

In caso di incendio il personale di condotta (PdC) ha come primo obiettivo quello di arrestare il treno prima dell'ingresso nella galleria o, in caso contrario, per quanto possibile, quello di proseguire la corsa fino all'esterno della galleria, in corrispondenza dei Punti di evacuazione e soccorso (PES), che sono opportunamente attrezzati con marciapiede alto, illuminazione e segnaletica per facilitare la discesa dal treno e consentire l'esodo verso l'adiacente area di sicurezza, e con l'impianto idrico antincendio per l'intervento dei Vigili del Fuoco.

Peraltro, è opportuno tener presente che le caratteristiche della circolazione ferroviaria sono tali che, di norma, il treno con principio di incendio a bordo riesce a percorrere lunghi tratti che consentono di uscire all'aperto (ad esempio, qualora il treno abbia una velocità di 80 km/h in 15 minuti riesce a percorrere 20 km).

Si configurano pertanto due scenari di esodo principali che verranno di seguito dettagliati.

##### **4.5.1 Treno con incendio a bordo fermo in corrispondenza del PES**

Qualora il treno incidentato raggiunga uno dei posti di evacuazione e soccorso (PES) agli imbocchi della galleria, i passeggeri, una volta scesi dal treno, dovranno percorrere il marciapiede e, con l'aiuto della segnaletica, raggiungere l'area di sicurezza adiacente. Se necessario prima della discesa dal treno dei passeggeri dovrà essere attivato l'impianto di illuminazione da remoto o in locale mediante i pulsanti disposti lungo il marciapiede.

Ogni area di sicurezza prevista in progetto è raggiungibile dalle squadre di soccorso tramite la viabilità ordinaria.

Nel dettaglio, qualora il treno incendiato si fermi sui marciapiedi del PES1 all'imbocco lato Cosenza della galleria, gli esodanti devono raggiungere l'area di sicurezza più vicina, in particolare è prevista un'area di sicurezza a ciascuna estremità dei marciapiedi lato Cosenza ed un'area di sicurezza adiacente al binario pari lato imbocco galleria.

Quest'ultima può essere raggiunta dagli esodanti presenti sul binario dispari mediante un sovrappasso (Rif. [22.]).

Nel caso di arresto in corrispondenza del PES2 all'imbocco lato San Lucido della galleria, l'esodo dovrà avvenire verso l'area di sicurezza ubicata lato binario dispari. Per garantire la continuità dell'esodo dal binario opposto, alle estremità dei marciapiedi del PES sono presenti un sovrappasso all'estremità lato galleria, ed un sottopasso all'estremità opposta (Rif. [23.]).

Nel caso di arresto in corrispondenza del PES3 all'imbocco lato Paola dei rami di interconnessione, gli esodanti potranno facilmente raggiungere l'area di sicurezza posta alle estremità di ciascun marciapiede del PES (Rif.[24.]).

#### 4.5.2 Treno fermo in galleria

Nel caso in cui il treno sia fermo in galleria poichè impossibilitato a proseguire la marcia ed uscire dalla galleria per un'avaria tecnica o in presenza di eventi che rendano rischiosa la permanenza a bordo del treno, come ad esempio un incendio, dovrà essere attivata la procedura per l'evacuazione dal treno perché venga intrapreso l'esodo dalla galleria raggiungendo le uscite più vicine.

Salvo in caso di imminente pericolo, la discesa dal treno ed il successivo esodo dovranno essere preventivamente autorizzati dal Responsabile Operativo per l'Emergenza (ROE), dopo aver avuta la conferma dal DCCM (Dirigente Centrale Coordinatore Movimento) dell'assenza di esercizio ferroviario e, qualora necessario, della tolta tensione alla linea di contatto. Infatti il DCCM richiede al Dirigente Operativo Trazione Elettrica (DOTE) la tolta tensione della linea di contatto, comunicando l'avvenuto incidente/inconveniente, la posizione del treno ed i provvedimenti di circolazione che intende adottare (proseguimento dei treni precedenti e retrocessione di quelli accodati).

Il DOTE configura gli impianti, tramite il sezionamento della parte di linea di contatto interessata dall'incidente, per permettere l'adozione dei provvedimenti di circolazione adottati dal DCO.

Accertata la conclusione di tali provvedimenti di circolazione, il DOTE provvede a togliere la tensione alla linea di contatto e conferma al DCCM l'avvenuta tolta tensione cui faranno seguito le operazioni di messa a terra della stessa linea di contatto (salvo diverse

specifiche procedure concordate con i VV.F, la responsabilità della linea di contatto compete al personale preposto di RFI).

Il DCCM si interfaccia con il Coordinatore Infrastruttura/Controllo Esercizio Infrastrutture (CI/CEI) che provvede ad attivare le misure di sicurezza presenti a servizio della galleria, sia in corrispondenza del luogo dell'evento che delle altre aree occorrenti per il soccorso (percorsi di esodo esterni alla galleria, aree di sicurezza, ecc.).

La discesa dal treno ed il successivo esodo potranno avvenire comunque solo dopo l'attivazione dell'impianto di illuminazione di emergenza da remoto (Posto Centrale o PGEP) o direttamente in galleria mediante i pulsanti disposti ogni circa 80 m.

All'attivazione dell'impianto di galleria che illumina i marciapiedi interni e le vie di esodo intermedie (by-pass e cunicoli), si attiva anche l'impianto che illumina i marciapiedi dei Punti di evacuazione e soccorso e tutte le aree di sicurezza.

In relazione all'ubicazione ed all'entità dell'incendio a bordo, ed alla posizione del treno lungo la galleria, il Personale del Treno (PdT), prima di effettuare gli annunci ai viaggiatori sulla necessità di abbandonare il treno, provvede ad individuare la via di esodo più favorevole, secondo le indicazioni riportate sui singoli fascicoli linea (FL/FO) e della segnaletica di emergenza presente nella galleria, privilegiando la minor distanza dalle uscite e avvalendosi di eventuali indicazioni del DCCM; tuttavia in caso di incendio, con presenza di fumo in galleria deve privilegiarsi la via più agevolmente percorribile indipendentemente dalla distanza delle uscite di emergenza.

Il PdT deve informare il ROE, per il tramite del DCCM, della scelta effettuata in modo tale che possa dirigersi le squadre di soccorso.

L'esodo lungo la galleria avverrà percorrendo il marciapiede con l'aiuto del corrimano e della segnaletica di emergenza.

Qualora il treno sia fermo in galleria in prossimità dell'imbocco, gli esodanti, con l'aiuto della segnaletica di emergenza, potranno raggiungere direttamente l'area di sicurezza o qualora impossibilitati per presenza di un impedimento (treno deragliato, carrozza in fiamme) dovranno prendere il primo by-pass disponibile e raggiungere l'area di sicurezza percorrendo l'altra canna (rif. [25.]).

Nel caso in cui l'esodo dalla galleria avvenga attraverso le uscite intermedie (by-pass o cunicoli di esodo), gli esodanti potranno accedere alle stesse attraverso le porte

tagliafuoco che separano la galleria dalla zona compartimentata in sovrappressione, che evita il passaggio dei fumi. Una volta raggiunta la canna sana, per gli esodanti sarà possibile proseguire verso l'area di sicurezza, oppure restare in attesa dei soccorritori (rif. [26.], [27.], [28.] e [29.]). Per la gestione del recupero degli esodanti presenti nella canna sana, il Gestore dovrà valutare l'opportunità di avere sempre a disposizione un treno con locomotore a trazione diesel presso una delle sedi tecniche in prossimità di almeno uno degli imbocchi della galleria.

Attualmente per la galleria Santomarco esistente è prevista la disponibilità dei seguenti mezzi di soccorso presso la sede Unità territoriale Paola Nord:

- Locomotiva di soccorso Elettrica
- Locomotiva di soccorso diesel (potenza >1000 Cv)
- Carro soccorso

E' inoltre presente una Locomotiva di soccorso diesel (potenza >1000 Cv) presso l'impianto di Cosenza.

Si evidenzia che è previsto che il carro soccorso stazioni su un binario appositamente scelto in modo da garantire l'uscita in qualsiasi momento e nel più breve tempo possibile in relazione all'urgenza del caso.

In caso di emergenza, l'organizzazione del Gestore prevede che la squadra di intervento, costituita da Agenti Manutenzione appositamente formati ad eseguire le attività previste in emergenza, intervenga dalla sede di riferimento con le seguenti tempistiche:

- entro 20' durante l'orario di officina,
- entro 60' fuori dall'orario di officina.

I tempi di intervento della squadra sul luogo dell'emergenza, e più specificatamente in corrispondenza dei PES, dal momento in cui è costituita e pronta all'operatività, sono diversi in rapporto al mezzo utilizzato per lo spostamento (su gomma o su rotaia) ed alla sede di partenza. In caso di emergenza in corrispondenza dei PES dell'imbocco lato Paola (PES3) o dell'imbocco lato San Lucido (PES2), i tempi di intervento della squadra proveniente dall' Unità territoriale Paola Nord sono dell'ordine di circa 10 minuti; in caso di emergenza in corrispondenza dei PES dell'imbocco lato Rende (PES1) i tempi di intervento della squadra proveniente dall'impianto di Castiglione Cosentino sono stimati

ugualmente pari a circa 10 minuti. Tali tempi potranno essere aggiornati successivamente, in sede di emissione del PES (Piano di Emergenza e Soccorso).

La sede di riferimento per un eventuale intervento dei Vigili del Fuoco per il PES1 è il distaccamento provinciale di Rende in via Parigi, i tempi di intervento per raggiungere il piazzale dove è ubicato il PGEP sono stimati in circa 10 minuti (Figura 13).

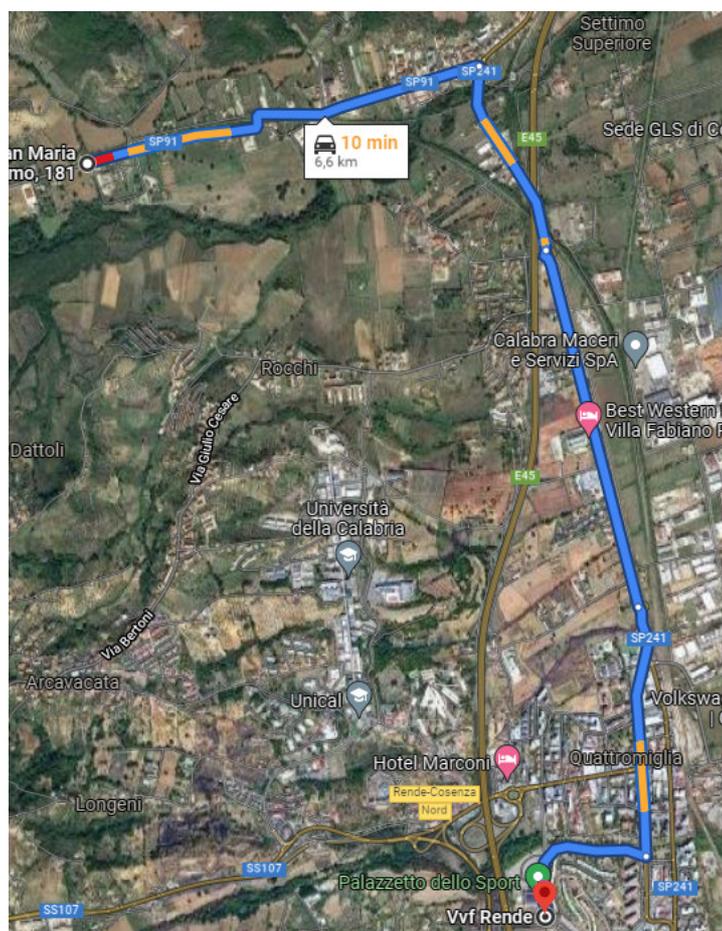
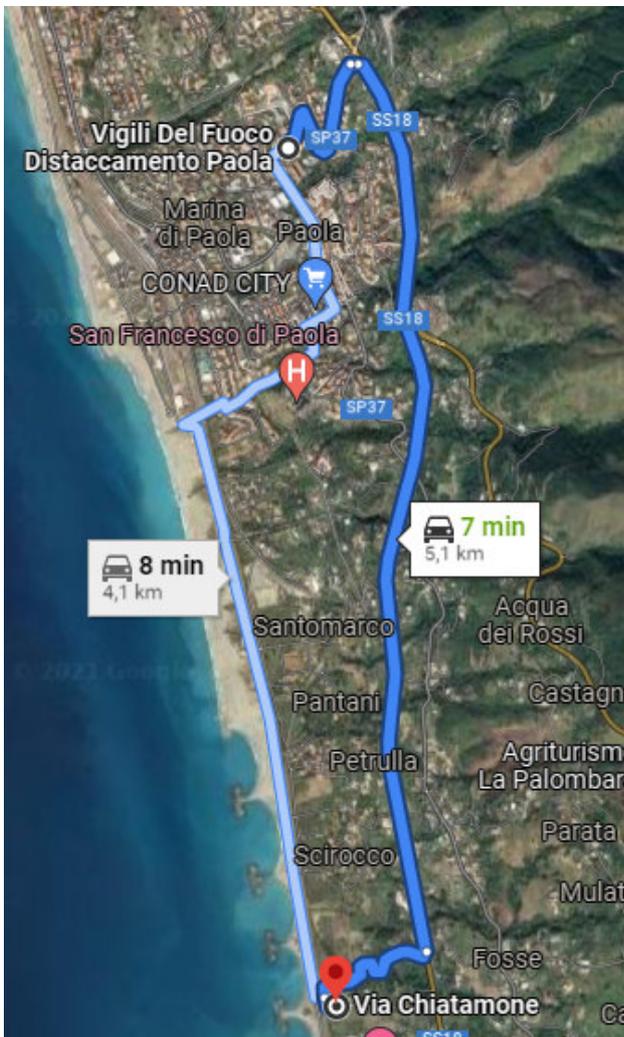
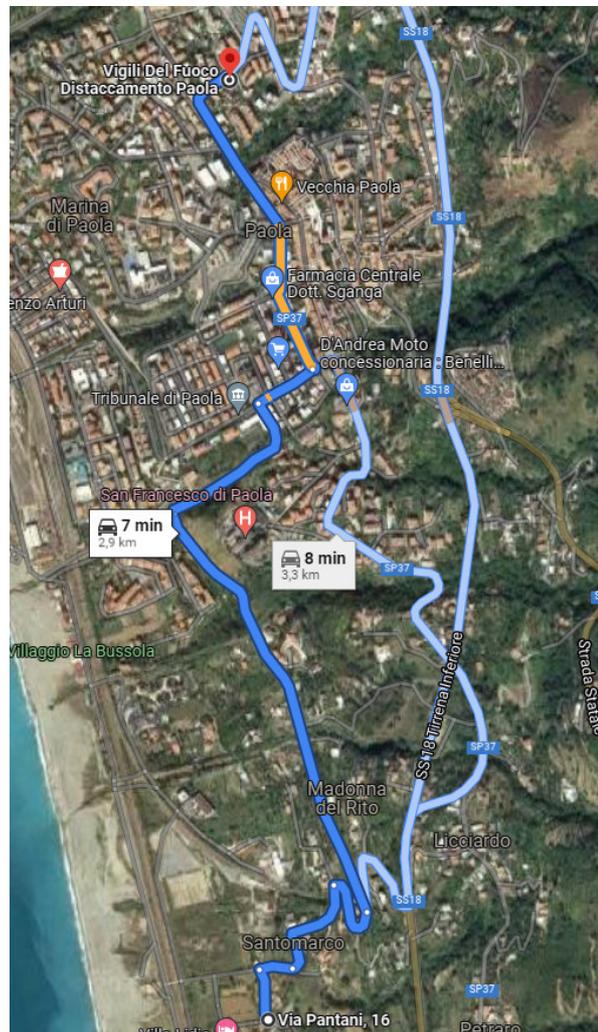


Figura 13 – Accesso al PES1 da distaccamento VV.F di Rende

La sede di riferimento per un eventuale intervento dei Vigili del Fuoco al PES2 ed al PES3 è il distaccamento provinciale di Paola in via Nazionale, 118, i tempi di intervento sono stimati, in entrambi i casi, in circa 7 minuti (Figura 14) e (Figura 15).



**Figura 14 – Accesso al PES2 da distaccamento VV.F di Paola**



**Figura 15 – Percorso di accesso al PES3 da distaccamento VV.F di Paola**

In caso di incendio su un treno fermo nel punto di evacuazione e soccorso (PES), l'intervento di spegnimento con gli idranti presenti sul marciapiede da parte dei VV.F. sarà subordinato all'attuazione della procedura di toltensione e messa a terra della linea di contatto che potrà essere attivata da remoto (DOTE) o da locale tramite il sistema MATS; solo successivamente al buon esito della procedura di messa a terra, verrà attivato l'impianto idrico ed i Vigili del fuoco potranno utilizzare gli idranti presenti lungo il marciapiede del PES.

In particolare, presso ogni accesso delle squadre di emergenza è presente un quadro MATS (UCS-QS) a servizio delle squadre di soccorso, sul quale è presente un apposito selettore a chiave per collegare la linea di contatto a terra tramite i sezionatori MATS e di

bloccare tali sezionatori nello stato di chiuso una volta estratta la chiave, a garanzia del personale di soccorso circa l'impossibilità di ulteriori manovre sull'apparecchiatura. Il sistema è progettato per avere un sistema di sicurezza SIL4.

Tutte le procedure operative di emergenza in uso dal Gestore dell'infrastruttura ferroviaria sono comunque contenute nel Piano di Emergenza Interno che, in relazione ai diversi scenari incidentali di riferimento, definisce le azioni più efficaci da adottare per contrastare le situazioni di emergenza con lo scopo principale del salvataggio delle persone coinvolte dall'evento incidentale.

Il Piano di emergenza Interno del Gestore, insieme a tutti i Piani di emergenza Interni di tutte le strutture/Enti coinvolti a fronteggiare l'emergenza, ognuna per la propria competenza, confluisce nel Piano Generale di Emergenza, predisposto dalla Prefettura.

## 5 STAZIONE DI RENDE

Il progetto prevede la realizzazione, della nuova stazione di Rende.

Il progetto architettonico della stazione è sviluppato in conformità con le nuove Linee Guida, con il Manuale di Progettazione e nel rispetto delle Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione Europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta - REGOLAMENTO (UE) STI PMR 1300/2014 e s.m.i..

La stazione è in trincea costituita da due banchine ad isola, accessibili mediante un sovrappasso collegato con le stesse mediante ascensori e scale fisse. L'accessibilità è possibile sia da Nord, dove è ubicato l'ingresso principale, con parcheggi per le auto, le soste dei Bus il Kiss&ride ed i fabbricati tecnologici che da sud dove è ubicato l'ingresso secondario. Dall'ingresso nord l'accesso al sovrappasso avviene mediante una rampa ed una breve scala fissa, mentre dall'ingresso sud l'accessibilità al sovrappasso è garantita da un ascensore e da una scala fissa (Rif. [30.]).

### 5.1 SICUREZZA STAZIONI

La stazione è dotata di tutti gli opportuni impianti di safety e security. Inoltre, considerando che in prima fase funge anche da PES per l'imbocco lato Cosenza della galleria Santomarco, è attrezzata anche con gli impianti specifici di un Punto di evacuazione e soccorso quali l'impianto idrico antincendio in banchina, i dispositivi Mats e la segnaletica di emergenza (Rif. [20.]).

## 6 SICUREZZA LINEE

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

In fase di progettazione definitiva verranno analizzati nel dettaglio i rischi e definiti i relativi dispositivi di protezione correlati agli scenari di riferimento.

### 6.1 Interferenze con altri sistemi di trasporto

I rischi correlati all'interferenza con altri sistemi di trasporto sono costituiti dalla possibilità di invasione della sede ferroviaria e/o interferenza visuale cinetica (abbagliamento degli automobilisti). L'interferenza può verificarsi per intersezione o per affiancamento, nel primo caso il rischio dell'invasione della sede ferroviaria sussiste sempre, mentre nel secondo il rischio dipende dal valore delle distanze e dei dislivelli tra strada e ferrovia

Per ridurre al massimo la frequenza di invasione della sede ferroviaria in caso di intersezioni con la viabilità (cavalcaferrovia), occorre prevedere idonee barriere stradali "bordo ponte" di tipo H4 (H3, ecc. in funzione delle caratteristiche di viabilità) e reti di protezione.

Nel caso di parallelismo la soluzione è funzione della geometria dell'area compresa tra le due infrastrutture, della distanza relativa e della differenza di quota tra piano del ferro e piano stradale. I provvedimenti da adottare sono definiti nel Manuale di progettazione delle opere civili parte II - sezione 3 – corpo stradale di RFI nel paragrafo "Invasione della sede ferroviaria" (Rif. [41.]) che prende in considerazione i seguenti parametri secondo la tabella riportata in Figura 16:

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

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

**Figura 16** – Tipologia di affiancamento

Nel caso di normale affiancamento (si veda Figura 16), là dove la distanza tra le due infrastrutture lo consenta, è necessario modellare il terreno dell'area interposta (successione di cunetta e di rilevato) al fine di realizzare una via di fuga per i veicoli sviati ed evitare l'invasione della sede ferroviaria.

Nel caso di stretto affiancamento, nell'ipotesi che la distanza tra le due infrastrutture non consenta un'idonea modellazione del terreno interposto, è necessario che siano adottate idonee misure per impedire l'invasione della sede ferroviaria (ad es. prevedere barriere stradali di tipo H4, H3 o H2, a bordo carreggiata, reti di protezione dalla caduta o dal lancio di oggetti di piccole dimensioni, ecc.).

Nel progetto in esame, al di là di situazioni puntuali, situazioni di interferenza strada ferrovia si riscontano tra:

- La nuova viabilità NV04 che scavalca la sede ferroviaria in corrispondenza dell'imbocco lato Paola,
- la nuova viabilità NV06 in affiancamento al ramo di binario verso Paola per un tratto di circa 350 m
- la nuova viabilità NV08 con il tratto di nuovo binario verso San Lucido per un tratto di circa 300 m.

In particolare, per la nuova viabilità NV04 nel tratto di scavalco è prevista la posa di barriere laterali tipo bordo ponte di classe H4 e reti di protezione fino ad una altezza di 2 m dal piano del calpestio per evitare il lancio indebito di oggetti sulla sede ferroviaria (Rif. [33.] e [34.]).

Per la nuova viabilità NV06 sono previste barriere laterali H2 nel tratto in affiancamento in cui la sede stradale è a quota uguale o superiore alla sede ferroviaria (Rif. [35.] e [36.]).

La nuova viabilità NV08 si sviluppa all'interno di una proprietà privata (villaggio Turistico) e in considerazione della tipologia di viabilità (locale con limite di velocità a 50 km/h) e del fatto che la sede ferroviaria è a quota superiore rispetto a quella stradale non si ritiene necessario inserire specifiche barriere di protezione (Rif [37.] e [38.]).

## 6.2 Interferenza con condotte per il trasporto di gas e di idrocarburi

I problemi relativi all'interferenza con i sottoservizi, in particolare con oleodotti e gasdotti, sono legati essenzialmente a scenari riguardanti incidenti alle condotte stesse che possono coinvolgere la tratta ferroviaria.

In tali casi dovranno essere seguite le raccomandazioni di cui al DM 4 aprile 2014 – “Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto” (Rif. [57.]).

Per la tratta in esame sono state individuate 5 interferenze tra metanodotti della SNAM RETE GAS e la linea ferroviaria; di queste le prime 2 interferiscono con sede in rilevato ed in trincee e saranno oggetto di risoluzione nella successiva fase progettuale, mentre i restanti 3 punti di attraversamento della linea sono in corrispondenza di tratti in galleria, alle pk pk 5+465, 12+728 e 14+560 circa. In questi casi, data l'elevata profondità dell'opere rispetto al gasdotto, gli attraversamenti sono considerati non interferenti, infatti il cavo della galleria nel primo caso si trova ad una profondità di circa 80 m rispetto alla quota dell'attraversamento, nei successivi due casi si trova a profondità superiore a 900 m

Per ulteriori dettagli si rimanda al documento RC1C 03 R 53 RG SI0000 001 (Rif. [31.]).

## 6.3 Interferenza con stabilimenti a rischio incidente rilevante

Con riferimento ad eventuali potenziali pericoli per la linea ferroviaria in progetto, quale elemento aggravante o causa prima di incidente, occorre verificare la presenza in prossimità della linea di insediamenti industriali a rischio di incidente rilevante ai sensi del

Decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105 – Recepimento Direttiva 2012/18/UE “Seveso Ter” relativa al controllo del pericolo incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.

Tale verifica è stata fatta su cartografie, planimetrie, ecc. e sulla base dell’inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica e predisposto dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), che contiene l’elenco degli stabilimenti notificati ai sensi del decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105 relativo al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.

Il suddetto inventario, in base agli esiti di valutazione dei rapporti di sicurezza e delle ispezioni, fornisce indicazioni sulla soglia di assoggettabilità (inferiore o superiore) delle aziende al suddetto decreto e, per ciascuna di esse, le informazioni al pubblico sulla natura del rischio e sulle misure da adottare in caso di emergenza.

In esito alla verifica condotta con riferimento alla regione Calabria (ultimo aggiornamento marzo 2021) ed in particolare ai comuni di Rende, Paola e Montalto Uffugo non risultano presenti stabilimenti a rischio in prossimità della linea ferroviaria.

Nell’eventualità siano realizzati nuovi insediamenti a rischio in prossimità della linea, il sistema di gestione delle emergenze presente nell’industria dovrà essere in grado di comunicare ai centri di gestione della circolazione treni l’avvenuto incidente per attivare le eventuali procedure di emergenza.

## 7 ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI DEI VV.F. AI SENSI DELL'ALLEGATO 1 DEL D.P.R. N. 151/2011

Nel presente paragrafo vengono elencate le attività previste nel progetto ricomprese fra quelle soggette ai controlli dei VV.F. indicate nell'Allegato I del DPR 151/2011.

Le tabelle riassumono le attività soggette, la loro ubicazione, la categoria in cui ricadono (A, B o C) ed il rispettivo quadro normativo di riferimento.

| Attività soggetta   | Installazione   | Attività Sottoclasse Categoria | Normativa di riferimento   |
|---|---|--------------------------------|--|
| Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici e impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW | SIAP ACC Rende (200 kVA)  | 49.1/A                         | D.M. 13.07.2011  |
|   | SIAP ACC Bivio Santomarcò Sud (150 kVA)                               |                                |  |
|   | PGEP lato Rende (160 kVA)   |                                |  |
|   | PGEP lato Paola (160 kVA)   |                                |  |
|   | PGEP lato San Lucido (160 kVA)  |                                |  |
| SSE Paola   | trasformatori in olio con V > 1m <sup>3</sup>                         | 48.1.B                         | DM 15 luglio 2014  |
| Upgrade SSE esistente Castiglione Cosentino   | Installazione ulteriore trasformatore in olio con V > 1m <sup>3</sup> |                                |  |
| (...) gallerie ferroviarie superiori a 2000 m   | Galleria Santomarcò   | 80.1/A                         | - DM 28.10.2005<br>- Regolamento UE 1303/2014 aggiornata dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 |

Tabella 1 –Attività soggette ai sensi dell'allegato I del D.P.R. 151/2011

## 8 ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano gli elaborati, considerati nell'ultima revisione, ai quali si rimanda per il dettaglio dei requisiti di sicurezza descritti nella presente relazione:

- [1.] Relazione Tecnica di Esercizio – RC1C 03 R 16 RG ES0001 001
- [2.] Relazione tecnico descrittiva linea ferroviaria - RC1C 03 R 10 RH IF0001 001
- [3.] Planoprofilo BP – 6 tavv - RC1C 03 R 10 L5 IF0000 001-006;
- [4.] Planoprofilo BD – 6 tavv - RC1C 03 R 10 L5 IF0000 007-012;
- [5.] Diramazione e Interconnessione verso Paola BP: Plano-Profilo RC1C 03 R 10 L5 IF0000 013;
- [6.] Diramazione e Interconnessione verso Paola BD: Plano-Profilo RC1C 03 R 10 L5 IF0000 014;
- [7.] Relazione Tecnica delle opere in sotterraneo- RC1C 03 R 07 RH GN0000 001
- [8.] Cameroni di interconnessione di Paola – Pianta e Sezioni tipo di intradosso - RC1C 03 R 07 WZ GN0000 001
- [9.] Gallerie di linea e gallerie di interconnessione di Paola - Sezioni tipo di intradosso – RC1C 03 R 07 WB GN0000 001
- [10.] Opere in sotterraneo per la sicurezza – Pianta, profilo e sezioni tipologiche – RC1C 03 R 07 LZ GN 0000 001
- [11.] Sezioni tipo in rilevato ferroviario a singolo e doppio binario con PES – RC1C 03 R 10 WB IF0001 001
- [12.] Sezioni tipo in trincea con e senza PES – RC1C 03 R 10 WB IF0001 002
- [13.] Sezioni tipo GA singolo binario – RC1C 03 R 10 WB IF0001 005
- [14.] Relazione Tecnico-descrittiva delle gallerie artificiali- RC1C 03 R 11 RH GA0000 001
- [15.] Impianti TE – Relazione tecnica generale - RC1C 03 R 18 RO TE0000 001
- [16.] Schema di alimentazione TE + Sistema STES (MATS) RC1C 03 R 18 DX LC0000 001
- [17.] Impianti LFM - Relazione Tecnica - RC1C 03 R 18 RG LF0000 001
- [18.] Relazione Tecnica Impianti di Segnalamento – Supervisione (ACCM-ERTMS-SCCM) - RC1C 03 R 67 RO IS0000 001

- [19.] Relazione Generale Impianti di Telecomunicazioni - RC1C 03 R 67 RG TC0000 001
- [20.] Relazione Generale - Impianti meccanici - Safety e Security – RC1C 03 R 17 RG IT0000 001
- [21.] Schema generale accessi, vie di esodo e predisposizioni di sicurezza RC1C 03 R 17 DX SC0003 001
- [22.] Planimetria PES1 con indicazione dei percorsi di esodo - RC1C 03 R 17 PX SC0003 001
- [23.] Planimetria PES2 con indicazione dei percorsi di esodo - RC1C 03 R 17 PX SC0003 002
- [24.] Planimetria PES3 con indicazione dei percorsi di esodo - RC1C 03 R 17 PX SC0003 003
- [25.] Schema di esodo dalla galleria – Caso 1 - RC1C 03 R 17 DX SC0003 002
- [26.] Schema di esodo dalla galleria – Caso 2 - RC1C 03 R 17 DX SC0003 003
- [27.] Schema di esodo dalla galleria – Caso 3 - RC1C 03 R 17 DX SC0003 004
- [28.] Schema di esodo dalla galleria – Caso 4 - RC1C 03 R 17 DX SC0003 005
- [29.] Schema di esodo dalla galleria – Caso 5 - RC1C 03 R 17 DX SC0003 006
- [30.] Stazione di Rende – Relazione descrittiva - RC1C 03 R 44 RH FV0100 001
- [31.] Dossier Censimento Sottoservizi - RC1C 03 R 53 RG SI0000 001
- [32.] Documentazione relativa all’analisi del rischio ai sensi del DM dl 28/10/2005 – RC1C 03 R 04 SR SC0001 001.
- [33.] NV04 – Relazione tecnico descrittiva e verifiche - RC1C 03 R 10 RH NV0400 001
- [34.] NV04 – Planimetria delle barriere e segnaletica - RC1C 03 R 10 P7 NV0400 001
- [35.] NV06 – Relazione tecnico descrittiva e verifiche - RC1C 03 R 10 RH NV0600 001
- [36.] NV06 – Planimetria delle barriere e segnaletica - RC1C 03 R 10 P7 NV0600 001
- [37.] NV08 – Relazione tecnico descrittiva e verifiche - RC1C 03 R 10 RH NV0800 001
- [38.] NV08 – Planimetria delle barriere e segnaletica - RC1C 03 R 10 P7 NV0800 001

## 9 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- [39.] Manuale di progettazione delle OOCC RFI, cod. RFI DTC SI MA IFS 001 D del 20-12-2019
- [40.] RFI Manuale di progettazione RFI delle opere civili parte II – Sezione 4 – Gallerie, cod. RFI DTC SI GA MA IFS 001 D del 20/12/2019
- [41.] RFI Manuale di progettazione delle opere civili parte II - Sezione 3 – Corpo stradale, cod. RFI DTC SICS CS MA IFS 001 D del 20/12/2019.
- [42.] 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
- [43.] 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.
- [44.] Specifica Tecnica RFI.DPR.STC.IFS.LF611.B, ed. 2012 “Specifica tecnica di costruzione impianto illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza compresa fra 500 m e 1000 m”;
- [45.] Specifica tecnica RFI TC TS ST TL05 004 A, intitolato "TT603 - Specifica tecnica per il sistema di protezione e controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica" - maggio 2009.
- [46.] Specifica tecnica RFI DPO PA LG A “Specifica Funzionale per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica” – maggio 2008.
- [47.] Specifica tecnica RFI DTC ST T ST TL 20 001 A “Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” TT 598” – Rev. A 21/12/2017.
- [48.] 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
- [49.] Specifica RFI DTC DNS EE SP IFS 177 “Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)”.
- [50.] Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti “Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie” del 28 ottobre 2005

- [51.] Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- [52.] Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
- [53.] Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "Energia" del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018;
- [54.] Regolamento (UE) N° 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea, rettificato dal Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016;
- [55.] Regolamento (UE) 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea.
- [56.] Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 DELLA Commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione;
- [57.] Regolamento (UE) 1302/214 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo a una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema Materiale Rotabile Locomotive e materiale rotabile per il trasporto di passeggeri del sistema ferroviario dell'Unione europea.
- [58.] DM 4 aprile 2014 - Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.

- [59.] Decreto Legislativo del 26 giugno 2015, n. 105 e s.m.i. “Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incendi rilevanti connessi con sostanze pericolose”.
- [60.] Decreto legislativo 16 giugno 2017 n° 106 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n° 305/2011, che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”.
- [61.] SFPE Handbook of Fire Protection Engineering/fire Dynamics.