

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



Project Engineering e Progetti No Captive e Mass Transit

PROGETTO DEFINITIVO

DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE (LOTTO 1+2)

Relazione generale

SCALA:

-

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

RS3Z 00 D 05 RG MD0000 001 D

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|--|----------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|---|
| B | Emissione esecutiva | Marcolini | Gen. 2020 | Barreca / UO | Gen. 2020 | Barreca | Gen. 2020 | Agostini Gen. 2020 |
| C | Emissione esecutiva (1 agg. post consegna CSLPP) | Marcolini | Lug. 2020 | Barreca | Lug. 2020 | Barreca | Lug. 2020 | Nardinocchi Lug. 2020 |
| D | Emissione esecutiva (agg. VIA/CdS) | Altopiano U.O. Specialistiche | Nov. 2021 | Barreca U.O. Specialistiche | Nov. 2021 | Barreca | Nov. 2021 | Ludovici ITALFERR dot. Ing. Daniele Ludovici Nov. 2021 15.09.21 |

RS3Z.0.0.D.05.RG.MD.00.0.0.001.D.doc

n. Elab.: 05_1

INDICE

| | | |
|------|--|----|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 2 | CENNI STORICI | 7 |
| 3 | ASPETTI FUNZIONALI E MODELLO DI ESERCIZIO..... | 13 |
| 3.1 | SCENARIO ATTUALE | 13 |
| 3.2 | SCENARIO DI PROGETTO | 14 |
| 4 | NORMATIVE DI RIFERIMENTO | 20 |
| 5 | INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO | 21 |
| 6 | CARATTERISTICHE FUNZIONALI..... | 26 |
| 7 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO | 28 |
| 7.1 | SINTESI DELL’ASSETTO GEOLOGICO STRATIGRAFICO | 28 |
| 7.2 | SINTESI DELLE CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE..... | 29 |
| 7.3 | SINTESI DELL’ASSETTO IDROGEOLOGICO..... | 31 |
| 8 | INQUADRAMENTO IDROLOGICO – IDRAULICO | 33 |
| 9 | TRACCIATO, INFRASTRUTTURA FERROVIARIA E FASI | 35 |
| 9.1 | MACROFASI REALIZZATIVE..... | 40 |
| 10 | GALLERIA | 42 |
| 11 | SICUREZZA IN GALLERIA | 50 |
| 12 | VIADOTTI..... | 53 |
| 12.1 | VIADOTTI DI LINEA | 53 |
| 12.2 | VIADOTTI STRADALI..... | 55 |
| 13 | VIABILITA’..... | 56 |
| 14 | STAZIONI E FERMATE..... | 63 |
| 14.1 | SCELTE DI PROGETTO DELLA LINEA PA-CT | 63 |
| 14.2 | STAZIONE DI CERDA - PK 1+917 | 63 |

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|---------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 3 di 96 |

| | | |
|------|--|----|
| 14.3 | FERMATA VALLE DEL TORTO – PK 6+903 | 65 |
| 14.4 | STAZIONE DI LERCARA DIRAMAZIONE – PK 29+147..... | 68 |
| 15 | OPERE DI PRESIDIO FRANE ED ALTRE OPERE..... | 70 |
| 15.1 | OPERE DI PRESIDIO FRANE | 70 |
| 15.2 | OPERE D’ARTE MINORI, RILEVATI E TRINCEE | 72 |
| 16 | SOTTOSERVIZI..... | 74 |
| 17 | ARMAMENTO..... | 75 |
| 18 | ASPETTI AMBIENTALI | 76 |
| 18.1 | GESTIONE DELLE MATERIE E DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO..... | 79 |
| 18.2 | OPERE A VERDE..... | 80 |
| 18.3 | STUDIO ACUSTICO | 81 |
| 18.4 | STUDIO VIBRAZIONALE..... | 84 |
| 18.5 | ARCHEOLOGIA | 85 |
| 19 | ATTREZZAGGIO FERROVIARIO E IMPIANTI..... | 86 |
| 19.1 | TRAZIONE ELETTRICA E S.T.E.S..... | 86 |
| 19.2 | SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE..... | 86 |
| 19.3 | IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE | 87 |
| 19.4 | IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO | 91 |
| 19.5 | IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI | 93 |
| 19.6 | IMPIANTI MECCANICI, SAFEY E SECURITY | 93 |
| 20 | COSTI E TEMPI REALIZZATIVI DELL’INTERVENTO | 96 |

1 PREMESSA

Il collegamento ferroviario tra Palermo e Catania fa parte del Corridoio n.5 Helsinki – La Valletta della Rete Trans-Europea di trasporto che si sviluppa nel territorio siciliano secondo la direttrice Messina-Catania-Enna-Palermo attraversando dunque i principali nodi urbani dell’isola.

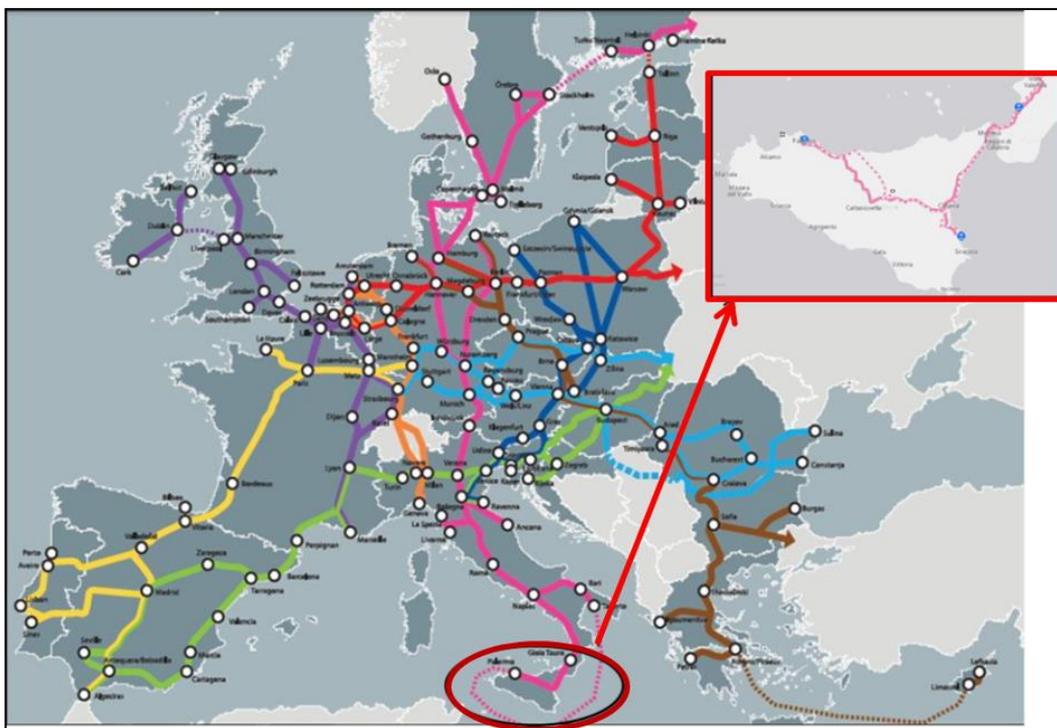


Figura 1 - Inquadramento PA-CT nella rete TEN-T

La linea Palermo - Catania è interessata da un ampio progetto di investimento denominato “Nuovo Collegamento Palermo – Catania” che prevede una serie di interventi sulla tratta Fiumetorto – Bicocca.

Allo stato attuale sono già in corso i lavori finalizzati al raddoppio della tratta Catenanuova – Bicocca per circa 37 km (tratto arancio nella figura sotto) mentre la restante tratta Fiumetorto – Catenanuova (tratto rosso nella figura) è oggetto di appositi incarichi di progettazione definitiva, affidati ad Italferr dalla Committente RFI.

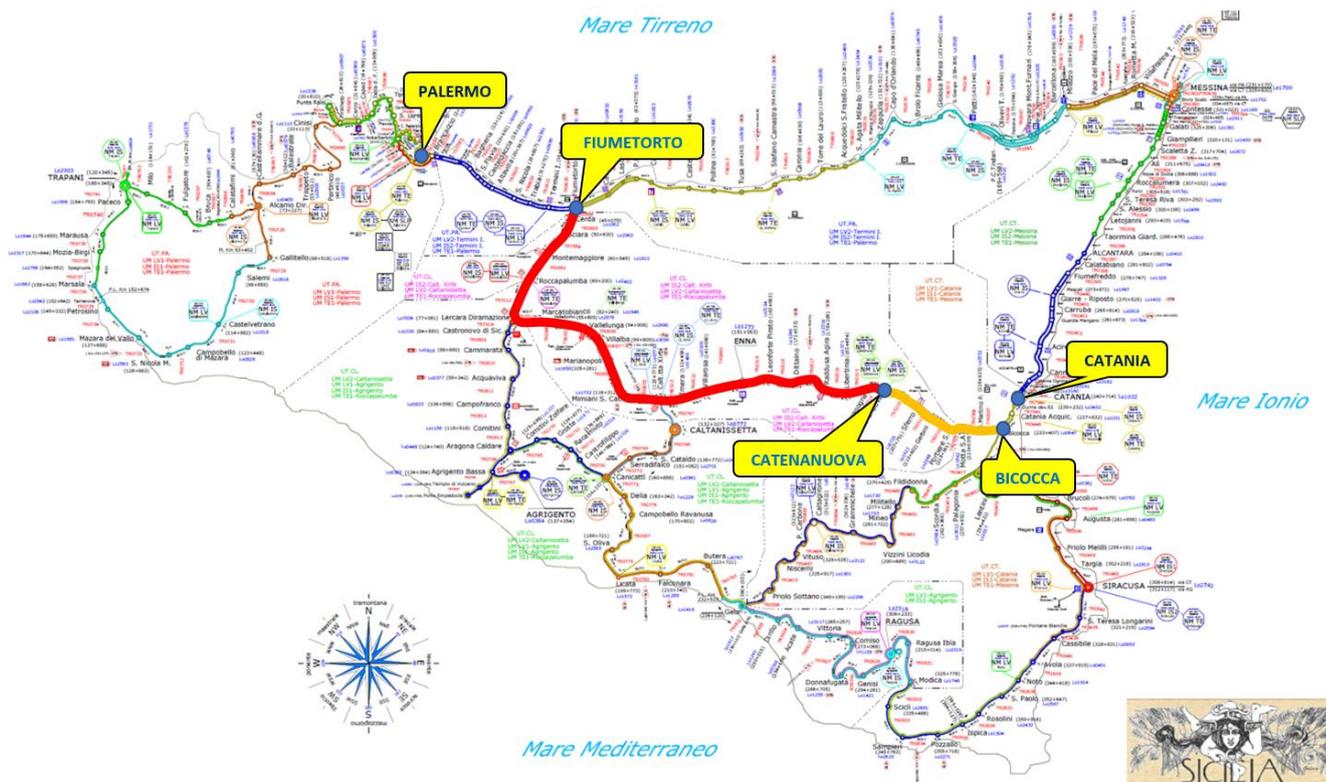


Figura 2 - Nuovo Collegamento Palermo – Catania

La tratta Fiumetorto – Catenanuova risulta suddivisa nei seguenti lotti funzionali come meglio si evince dalla corografia più avanti:

- Lotto “1+2”: tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione di circa 30 km;
- Lotto 3: tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km;
- Lotto 4a: tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova di circa 27 km;
- Lotto 4b: tratta Enna Nuova - Dittaino di circa 15 km;
- Lotto 5: tratta Dittaino – Catenanuova di circa 22 km.

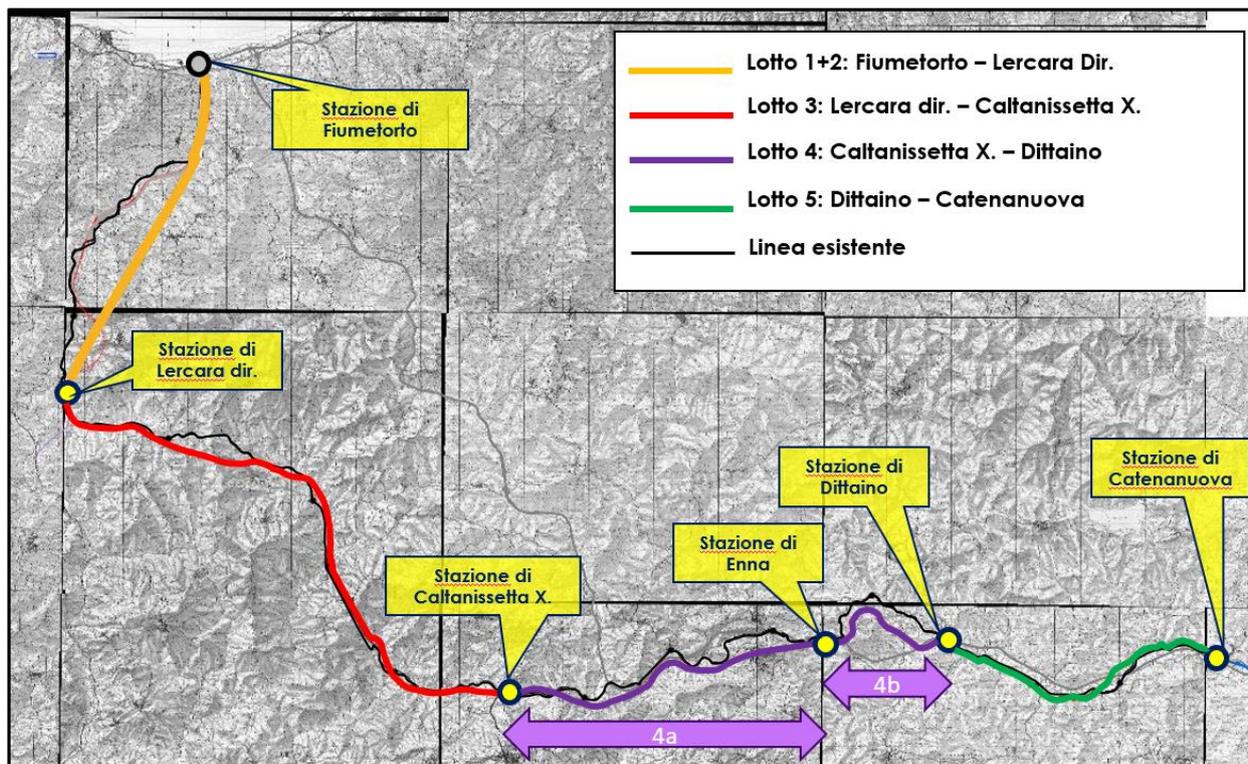


Figura 3 - Corografia con suddivisione dei Lotti

Si evidenzia come il suddetto investimento, rientra nelle procedure Commissariali previste dalla legge 164/2014 “Sblocca Italia” per l’intero intervento Messina – Catania – Palermo.

La presente relazione generale si riferisce al primo lotto funzionale, così detto “lotto 1+2”.

2 CENNI STORICI

Il nuovo collegamento Palermo – Catania è stato oggetto, a partire dal 2003, di studi di fattibilità nell’ambito dei quali sono stati indagati i possibili tracciati atti a consentire un significativo recupero dei tempi di percorrenza.

Nel febbraio 2013 è stato sottoscritto il Contratto Istituzionale di Sviluppo (CIS) per la realizzazione della direttrice Messina-Catania-Palermo, tra il Ministero della Coesione Territoriale, il Ministero Infrastrutture e Trasporti, Regione Siciliana, FSi SpA e RFI SpA. Nel contempo è stato sviluppato uno studio preliminare che prevedeva il raddoppio della linea nelle tratte Bicocca Catenanuova e Catenanuova Raddusa individuandone compiutamente il tracciato e lo sviluppo di uno studio di fattibilità per l’individuazione del tracciato a doppio binario nella tratta tra Fiumetorto e Raddusa, sulla base di tre possibili corridoi (corridoio linea storica, corridoio autostradale e corridoio 5).

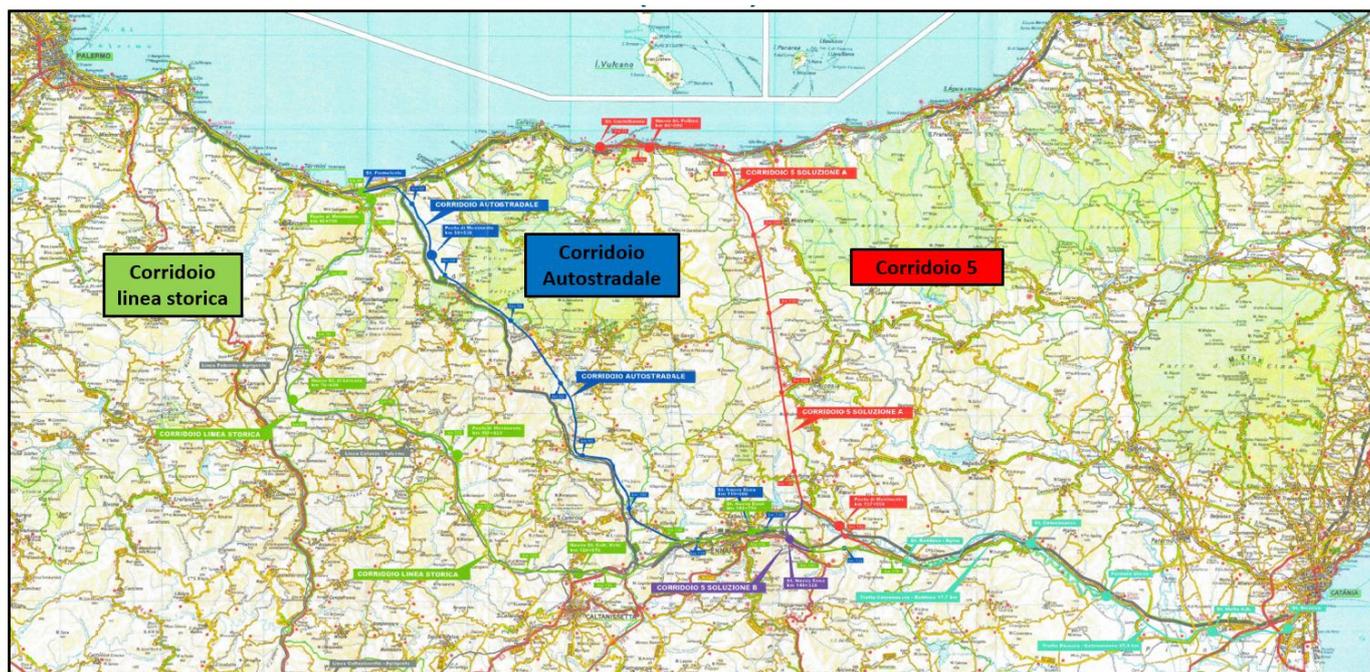


Figura 4 - Analisi dei tre possibili corridoi individuati tra Fiumetorto e Raddusa

Nel dicembre 2013 Italferr ha consegnato il suddetto studio, che è stato oggetto di tavoli tecnici tra RFI e il Comitato di Pilotaggio, costituito da rappresentanti dell’UVER, del MIT e della Regione Siciliana. A seguito delle richieste di chiarimenti e integrazioni da parte del Comitato di Pilotaggio, e delle

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|-------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 8 di 96 |

interlocuzioni tra RFI-ITF e Regione Sicilia-MIT-UVER, è stato convenuto di sviluppare un'altra Analisi Multicriteria, in alternativa alla precedente, consegnata nel dicembre 2014.

L'art. 1, comma 1, del D.L. n. 133 del 12 settembre 2014 (così detto decreto "Sblocca Italia"), convertito in Legge n. 164 del 11 novembre 2014, ha nominato l'AD di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A., a cui è subentrato successivamente l'AD di RFI S.p.A., quale Commissario per la realizzazione delle opere relative alla tratta ferroviaria Napoli – Bari, allo scopo di poter celermente stabilire le condizioni per l'effettiva realizzazione delle relative opere e, quindi, poter avviare i lavori di parte dell'intero tracciato entro e non oltre il 31 ottobre 2015. Le disposizioni dettate dalla richiamata normativa ai commi da 1 a 8 dell'art. n. 1, in merito alle competenze dell'Amministratore Delegato di Ferrovie dello Stato S.p.A in qualità di Commissario per la realizzazione delle opere relative alla tratta ferroviaria Napoli – Bari, si applicano anche alla realizzazione dell'asse ferroviario Palermo - Catania – Messina di cui la tratta in questione, come detto, ne rappresenta una porzione.

In data 3 dicembre 2014 il Comitato di Pilotaggio ha approvato lo Studio di Fattibilità Raddusa-Enna-Fiumetorto, che ha visto prevalere la soluzione "corridoio linea Storica, di sviluppo pari a 129 km, con 7 lotti funzionali, poi approvata nella seduta del 5 febbraio 2015 dal Comitato di Attuazione e Sorveglianza (CAS).

Nel corso del 2015 il CAS del CIS dava mandato a Ferrovie di avviare la progettazione definitiva della tratta Fiumetorto – Raddusa. Nel contempo, a causa dell'interruzione dell'autostrada Palermo- Catania a seguito del cedimento di un pilone del Viadotto Imera tra gli svincoli di Scillato e Tremonzelli, la Regione Siciliana ha chiesto a Ferrovie il potenziamento del servizio ferroviario sulla tratta Palermo Catania, circostanza che ha comportato il mutamento dello scenario trasportistico sulla predetta linea e la necessità di rivedere le modalità di esecuzione dell'intervento, articolandone la realizzazione per fasi funzionali.

Nel 2016, a seguito degli approfondimenti richiesti, al fine di verificare la possibilità di realizzare, in tempi più contenuti e con una prima parte dell'investimento complessivo, il previsto collegamento tra le città di Palermo e Catania, RFI con nota RFI-CO-NA-BA-PA-CTME\A0011\P\2016\0000013 del 19.10.2016, formalizzava una nuova ipotesi di scenario realizzativo che prevede in prima fase la realizzazione di un'infrastruttura ferroviaria interoperabile e velocizzata sull'intera relazione Palermo-Catania, con due binari sulle tratte ferroviarie di adduzione ai poli urbani di Palermo e Catania (binario

storico più un binario da realizzare nella tratta nella tratta Fiumetorto-Lercara e due binari nuovi nella tratta Catanenuova-Bicocca) e la velocizzazione e potenziamento per l'interoperabilità della tratta Lercara-Catanenuova realizzando un nuovo binario su tracciato in variante rispetto al binario storico tra Raddusa/km182-Catanenuova e Villarosa-km 170 e intervenendo sull'attuale semplice binario nelle altre tratte intermedie, con previsione di realizzare anche queste ultime, in seconda fase, un secondo binario.

Nel corso del 2017, nell'ambito degli approfondimenti propedeutici all'avvio della fase progettuale, è stata effettuata una project review finalizzata a definire un nuovo scenario progettuale sulla base delle necessità di garantire il mantenimento dell'esercizio ferroviario nei tratti di linea in esercizio.

Nel luglio 2017, RFI con lettera RFI-CO-NA-BA-PA-CT-ME\A0011P\2017\0000012 comunica al MIT e alla Regione Siciliana il nuovo scenario ottimizzato che prevede:

- una prima macrofase con un nuovo binario, con standard interoperabili (STI), da Fiumetorto a Catanenuova essenzialmente in variante di tracciato rispetto all'attuale, da realizzare per lotti funzionali e che si attesta alla stazione di Bicocca/Catania con il raddoppio previsto per la tratta Catanenuova-Bicocca, oggi già in fase di appalto;

- una seconda macrofase ("macrofase 2") che prevede interventi di adeguamento e miglioramento dell'attuale binario in esercizio, in coerenza con lo studio presentato nell'ottobre 2016 di cui si diceva sopra.

Con Deliberazione n. 264 del 31 agosto 2017 la Regione Siciliana esprime il positivo apprezzamento della proposta suddetta.

Nel corso del 2018 le risultanze delle progettazioni preliminari e progettazioni definitive già avviate sui vari lotti per il nuovo asse ferroviario ("prima macrofase") hanno fatto emergere un aumento dei costi che si è comunque mostrato essenzialmente bilanciato da una migliore definizione degli interventi sull'attuale binario in esercizio ("macrofase 2"). In tal senso RFI ha trasmesso un generale aggiornamento (c.d. "Aggiornamento 2018") al MIT ed alla Regione Siciliana con nota RFI-CO-NA-BA-PA-CT-ME\A0011P\2018\0000011 del 09/11/2018.

Il predetto incremento dei costi di realizzazione dell'opera relativa al nuovo asse ferroviario era sostanzialmente connesso ai risultati della campagna di indagine geognostica, che hanno evidenziato la gravità del quadro complessivo dei fenomeni di instabilità presenti nell'area, nonché delle criticità

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 10 di 96 |

idrauliche su alcuni corsi d'acqua, non segnalate sul PAI ed emerse a seguito delle modellazioni bidimensionali svolte durante la progettazione, che hanno condizionato le scelte plano-altimetriche.

La conseguente revisione dei tracciati di progetto è stata dunque caratterizzata dall'incremento dei tratti in galleria naturale e con queste significative opere connesse alla sicurezza ferroviaria. In tale ambito infatti, per le gallerie di maggiore sviluppo, ai fini di garantire i necessari percorsi di esodo era stata prevista la realizzazione di un cunicolo di sicurezza carrabile parallelo alla galleria ferroviaria; tale configurazione avrebbe comportato la necessità di realizzare complessivamente oltre 50 km di cunicolo di sicurezza avente sezione di poco inferiore a quella di una galleria ferroviaria come mostra la figura sotto.

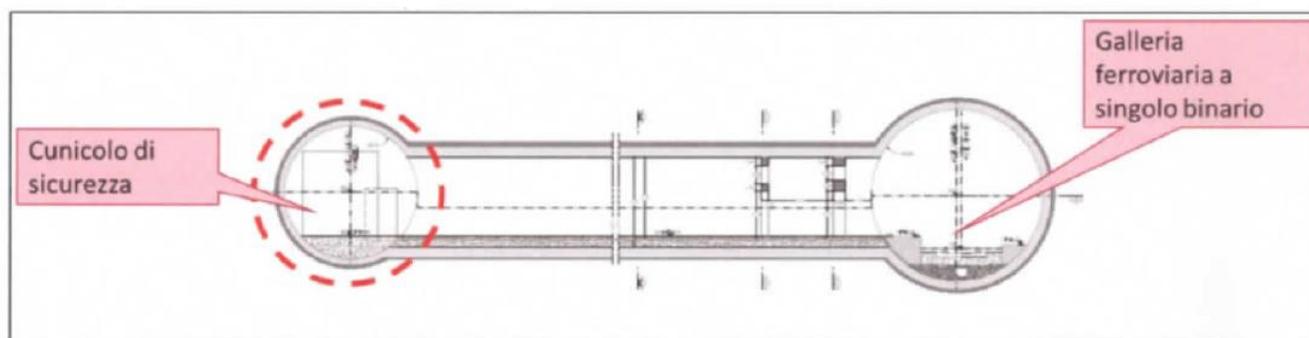


Figura 5: Allargamento sezione dei cunicoli di Sicurezza

A seguito della suddetta circostanza è stato condotto un approfondimento progettuale per valutare l'opportunità di realizzare il suddetto cunicolo di sicurezza con sezione tale da garantire il transito dei treni e dunque implementare lungo il nuovo asse i tratti a doppio binario. Tale approfondimento ha portato a concludere che il modesto allargamento del cunicolo di sicurezza alla dimensione della canna ferroviaria produce un generale miglioramento dell'investimento, portando dunque ad uno scenario aggiornato ulteriormente aggiornato come segue, sempre articolato nelle due seguenti macrofasi:

- **Macrofase 1** (figura 6):
 - Nuovo doppio binario tra Fiumetorto e Lercara Diramazione (lotto 1+2), oggetto appunto del presente progetto;

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 12 di 96 |

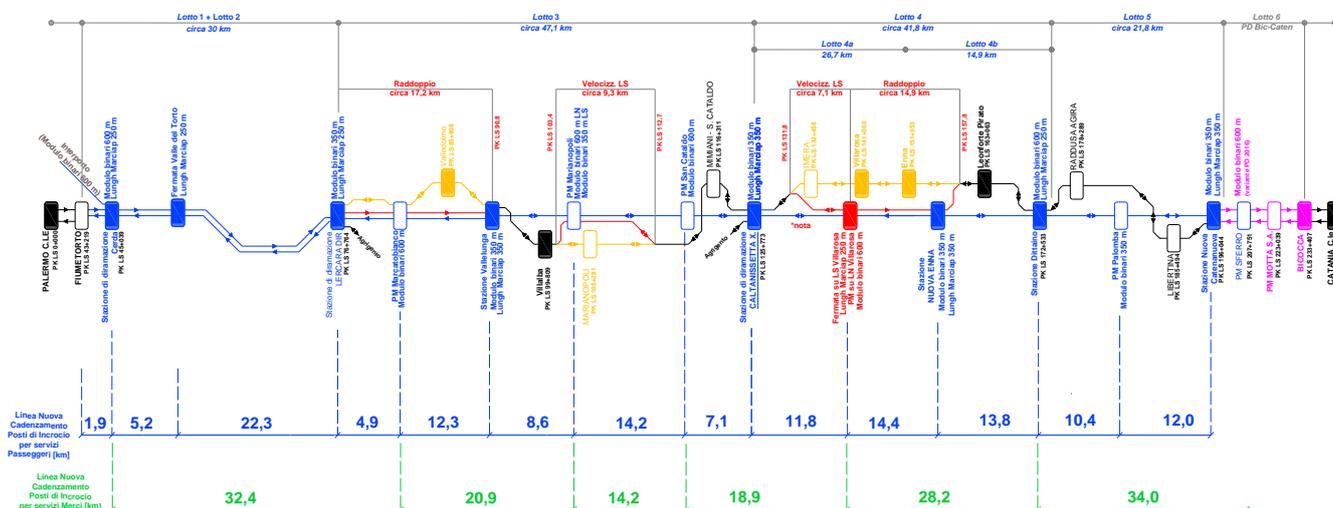


Figura 7 - Scenario 2019: schema funzionale Macrofase 2

Il nuovo scenario funzionale, esitato positivamente dal Comitato Investimenti di RFI, è stato comunicato da RFI alla Regione Sicilia con nota dell'AD prot. RFI-DIN-DIS.CTA0011P20190000318 del 25-07-2019; ne è seguita la richiesta (rif. nota prot. RFI-DIN-DIS.CTA0011P20190000324 del 29-07-2019) da parte RFI ad Italferr di attivazione del processo per l'incarico di progettazione definitiva del lotto oggetto del presente documento riferita alle opere relative alla sola "macrofase 1".

Il presente progetto definitivo, riferito alle sole opere del lotto 1+2 relative alla predetta "macrofase 1", è stato già sottoposto al CSLP per l'esame ai sensi dell'art. 215 del Codice Appalti D.lgs 50/2016 e s.m.i.; in tal senso è stato già acquisito il parere n. 26/2020 con nota prot. M_INF.CSLP.REGISTRO UFFICIALE.U.0004895 del 11-05-2021.

3 ASPETTI FUNZIONALI E MODELLO DI ESERCIZIO

3.1 SCENARIO ATTUALE

L'attuale tratta Fiumetorto – Catenanuova, oggetto dei lotti di progettazione di cui si è detto sopra, è costituita da un'infrastruttura a semplice binario che presenta caratteristiche infrastrutturali ed impiantistiche differenti, con valori di velocità e pendenze che, in taluni tratti, rappresentano elementi fortemente penalizzanti per l'esercizio.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche funzionali (estrapolate dal Prospetto Informativo della Rete WEB e dai Fascicoli Linee 153, 155 e 157) delle tratte che costituiscono l'itinerario Palermo – Catania secondo i lotti funzionali di cui si è detto sopra:

Tabella 1 - Caratteristiche funzionali delle tratte oggetto d'intervento – Scenario Attuale

| Tratta | Numero binari | Peso assiale | Sagoma | Velocità Rango C (min - max) [km/h] | Ascesa [‰] | Località di servizio | Lunghezza marciapiedi (min-max) [m] | Modulo stazioni / PM (min-max) [m] |
|--|---------------|--------------|--------|-------------------------------------|------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <u>Lotto 1+2</u> FIUMETORTO - LERCARA DIR. | Semplice | C3L | FS | 85-130 | 28 | Cerda | 90-104 | |
| | | | | | | PM Sciarra | | 273 |
| | | | | | | Montemaggiore | 97-189 | 183-250 |
| | | | | | | Roccapalumba | 172-186 | 205-279 |
| | | | | | | Lercara | | 304 |
| <u>Lotto 3</u> LERCARA DIR.- CALTANISSETTA X. | Semplice | C3L | FS | 60-100 | 25 | PM Marcatobianco | | 333 |
| | | | | | | Valledolmo | 105 | - |
| | | | | | | Vallélunga | 113-115 | 405 |
| | | | | | | Villaba | 88-151 | 355 |
| | | | | | | PM Marianopoli | | 339 |
| PM Mimiani S.C. | | 364 | | | | | | |
| | | | | | | Caltanissetta X. | 173-245 | |
| <u>Lotto 4</u> CALTANISSETTA X.- DITTAINO | Semplice | C3L | FS | 60-105 | 31 | PM Imera | | 390 |
| | | | | | | Villarosa | 140-180 | 274 |
| | | | | | | Enna | 170-270 | 334 |
| | | | | | | Leonforte Pirato | 223-224 | 368 |
| | | | | | | Dittaino | 208-212 | |
| <u>Lotto 5</u> DITTAINO- CATENANUOVA | Semplice | C3L | FS | 90 | 15 | PM Raddusa | | 407 |
| | | | | | | PM Libertina | | 420 |
| | | | | | | PM Sparagogna | | 424 |
| | | | | | | Catenanuova | 162-245 | 371 |

L'attuale modello di esercizio della tratta Fiumetorto – Catenanuova è quello riassunto nella tabella che segue (rif. circolazioni estratte dalla Piattaforma Integrata Circolazione - PIC - di RFI estratti in data 14 Novembre 2019).

Tabella 2 - Modello di esercizio sulla tratta Fiumetorto – Catenanuova. Scenario Attuale

| Categoria Servizio | Servizio | [treni/giorno] |
|--|---|-----------------------|
| Regionali veloci | Palermo – Catania | 8 |
| Regionali veloci | Palermo – Catania – Siracusa | 4 |
| Regionali | Palermo – Lercara Dir – Agrigento | 26 |
| 7 Regionali + 2 Regionali Veloci | Catania – Caltanissetta C.le | 9 |
| Regionali | Catania – Catenanuova | 2 |
| Regionali | Caltanissetta C.le - Taormina | 1 |
| Regionali | Caltanissetta C.le – Roccapalumba | 8 |
| Regionali | Agrigento – Roccapalumba – Caltanissetta C.le | 1 |
| Totale Tratta Bicocca –Catenanuova | | 24 |
| Totale Tratta Catenanuova– Caltanissetta X. | | 22 |
| Totale Tratta Caltanissetta X.–Roccapalumba | | 21 |
| Totale Tratta Roccapalumba–Fiumetorto | | 38 |

L'attuale tempo di percorrenza tra la località di Palermo e Catania, sempre estratto dalla piattaforma PIC, è pari a 2 ore e 59 minuti di cui circa 24 minuti di allungamenti (sia per puntualità che per lavori) e con fermate da 1 minuto nelle località di Termini Imerese, Caltanissetta Xirbi e Enna.

3.2 SCENARIO DI PROGETTO

Come già detto lo schema progettuale preso a riferimento per lo sviluppo della progettazione è quello riportato in allegato alla lettera RFI del 25/7/2019 alla Regione Siciliana e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Tale scenario funzionale prevede in sintesi:

- **Macrofase 1:** doppio binario Bicocca-Catenanuova e Fiumetorto-Lercara (con dismissione del corrispondente tratto di linea storica) e nuova linea a singolo binario tra Lercara Dir. e Catenanuova (con cunicoli di sicurezza paralleli alle lunghe gallerie di sezione allargata per predisporre aggiuntivi tratti di doppio binario in una fase successiva); la nuova linea si sviluppa in variante di

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 15 di 96 |

tracciato rispetto alla linea storica con la quale rimangono previsti specifici impianti di connessione ed interscambio secondo lo schema in figura 6.

- **Macrofase 2**, non oggetto della presente progettazione, che prevede interventi di adeguamento a STI passeggeri della linea storica e attivazione di tratti di raddoppio e varianti alla linea storica tra Lercara Diramazione e Nuova Enna (figura 7).

Nella seguente tabella si riepilogano le principali caratteristiche funzionali previste per ciascun lotto, con indicazione degli interventi progettuali previsti (in rosso).

Tabella 3 - Caratteristiche funzionali dei lotti funzionali in prima macrofase funzionale.

| Tratta | Numero binari | Peso assiale | Sagoma | Velocità Rango C (min - max) [km/h] | Ascesa [%] | Località di servizio | Lunghezza marciapiedi (min-max) [m] | Modulo stazioni / PM (min-max) [m] |
|---|-------------------------|--------------|---------|-------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <u>Lotto 1+2</u> FIUMETORTO - LERCARA DIR. | Nuovo doppio binario | D4 | GC | 110-200 | 16 | Cerda | 250 | 600 |
| | | | | | | Valle del Torto | 250 | |
| | | | | | | Lercara | 250 | 350 |
| <u>Lotto 3</u> LERCARA DIR.- CALTANISSETTA X. | Singolo binario storico | C3L | FS | 60-100 | 25 | PM Marcatobianco | | 333 |
| | | | | | | Valledolmo | 105 | - |
| | | | | | | Vallalunga | 350 | 350 |
| | | | | | | Villaba | 88-151 | 355 |
| | | | | | | PM Marianopoli Attuale | | 339 |
| | | | | | | PM Mimiani S.C. | | 364 |
| | | | | | | Caltanissetta Xirbi | 350 | 350 |
| | | | | | | PM Marcatobianco | | 600 |
| Nuovo singolo binario veloce | D4 | GC | 135-200 | 18 | Vallalunga | 350 | 350 | |
| | | | | | PM Marianopoli Nuovo | | 600 | |
| | | | | | PM San Cataldo | | 600 | |
| | | | | | Caltanissetta Xirbi | 350 | 350 | |
| | | | | | PM Imera | | | |
| <u>Lotto 4</u> CALTANISSETTA X.- DITTAINO | Singolo binario storico | C3L | FS | 60-105 | 31 | Villarosa | 140-180 | 390 |
| | | | | | | Enna Attuale | 200-270 | 274 |
| | | | | | | Leonforte Pirato | 223-224 | 334 |
| | | | | | | Dittaino | 250 | 600 |
| | | | | | | PM Villarosa | | 600 |
| | | | | | | Enna Nuova | 350 | 350 |
| Dittaino | 250 | 600 | | | | | | |
| <u>Lotto 5</u> DITTAINO- CATENANUOVA | Singolo binario storico | C3L | FS | 90 | 15 | PM Raddusa | | 407 |
| | | | | | | PM Libertina | | 420 |
| | | | | | | PM Sparagogna | | 424 |
| | | | | | | Catenanuova | 350 | 350 |
| | | | | | | PM Palomba | | 350 |
| Catenanuova | 350 | 350 | | | | | | |

Il modello di esercizio assunto a riferimento per la progettazione definitiva dei vari lotti sopra detti, articolato secondo le due macrofasi, è riportato nella tabella seguente, come definito da RFI nello scenario funzionale di cui si è detto:

Tabella 4 - Modello di esercizio di 1° e di 2° Macrofase

| Tipologia | Servizio | Modello di esercizio di 1° Macrofase [tr/gg] | Modello di esercizio di 2° Macrofase [tr/gg] |
|--|------------------------------------|--|--|
| IC | Palermo-Catania | 8 | 12 |
| IC | Catania-Agrigento | 4 | 4 |
| RV /R | Palermo-Catania | 30 | 44 |
| R | Caltanissetta X.- Palermo | 16 | 16 |
| R | Catania-Caltanissetta X. | 12 | 16 |
| R | Palermo-Lercara -Agrigento | 24 | 24 |
| Merci | Bicocca-Termini Imerese/Interporto | 4 | 7 |
| Totale Tratta Catenanuova-Caltanissetta X. | | 58 | 83 |
| Totale Tratta Caltanissetta X.- Lercara Dir | | 58 | 79 |
| Totale Tratta Lercara Dir-Fiumetorto | | 82 | 103 |

Lo stesso modello è schematicamente indicato nelle figure che seguono:

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 17 di 96 |

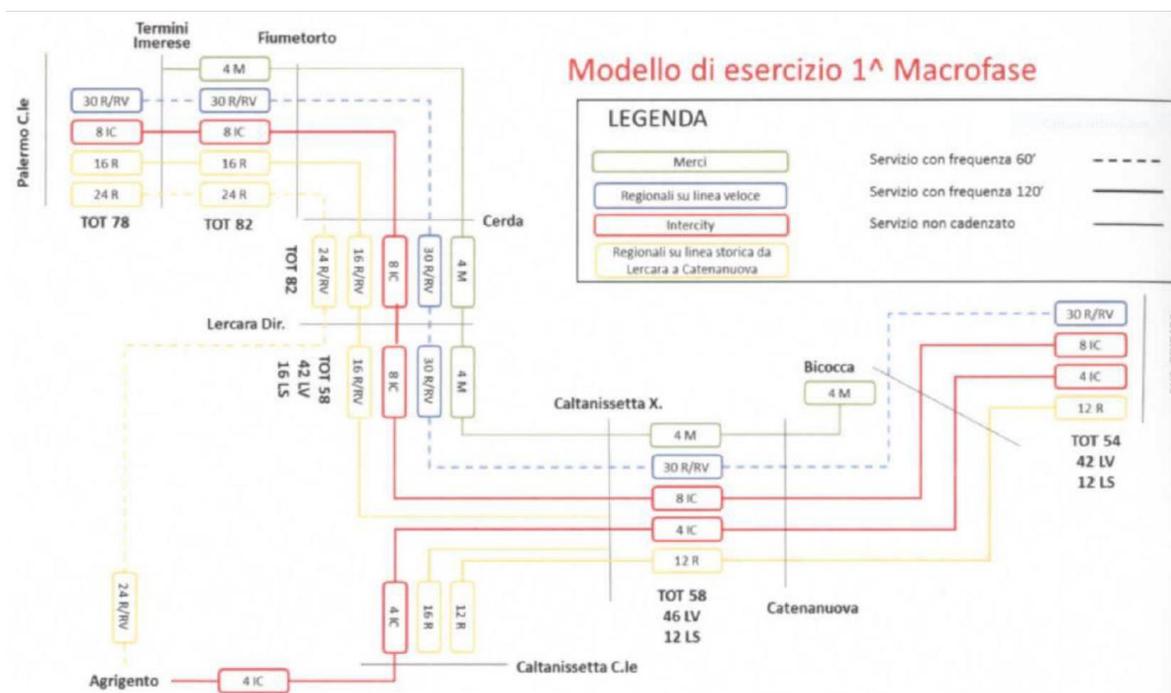


Figura 8 – Modello di esercizio Macrofase 1

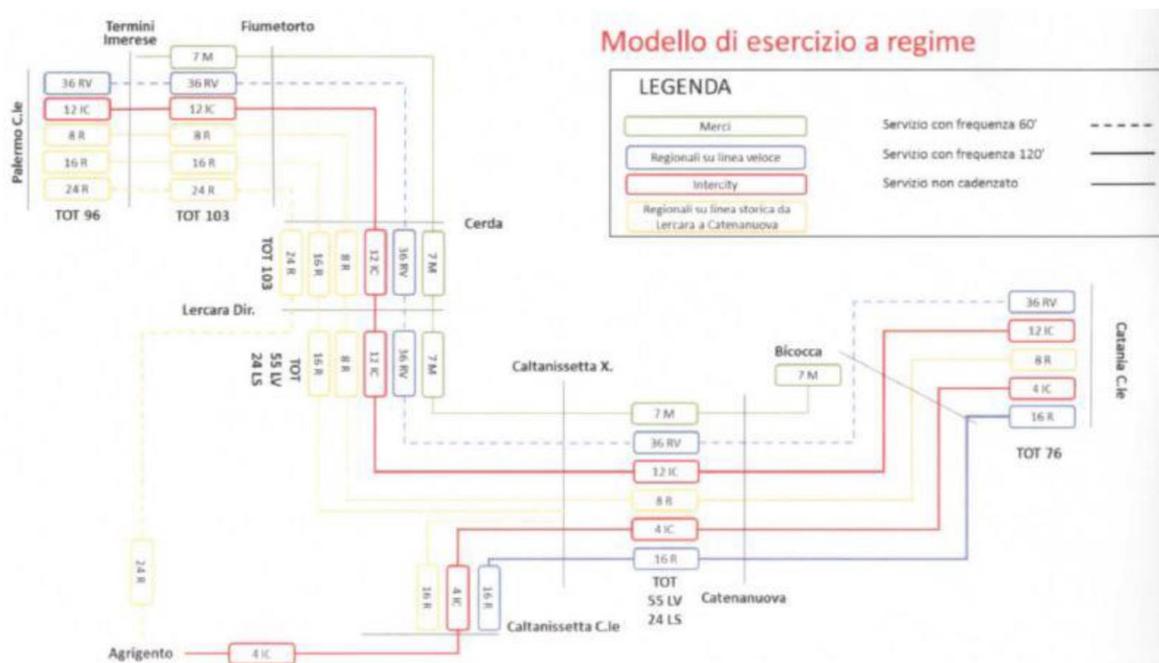


Figura 9 – Modello di esercizio a Regime

Relazione generale

| | | | | | |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 18 di 96 |

Nella tabella seguente si riporta il modello di esercizio di prima macrofase funzionale con la ripartizione dei servizi ipotizzata tra linea nuova e storica ipotizzata.

La linea nuova sarà destinata ai collegamenti veloci (intercity e regionali veloci) ed ai treni merci, su linea storica si manterranno i servizi regionali che continueranno a servire le località attuali.

Tabella 5 - Modello di esercizio. Singolo binario interoperabile – Prima Macrofase Funzionale

| Categoria Servizio | Servizio | Modello di esercizio di 1° Macrofase su Linea Nuova [tr/gg] | Modello di esercizio di 1° Macrofase su Linea Nuova [tr/gg] | Modello di esercizio di 1° Macrofase [tr/gg] |
|---|---------------------------------|---|---|--|
| Intercity | Palermo–Catania | 8 | 0 | 8 |
| Intercity | Catania–Agrigento | 4 | 0 | 4 |
| Regionali Veloci | Palermo–Catania | 30 | 0 | 30 |
| Regionali | Caltanissetta X. – Palermo | 0 | 16 | 16 |
| Regionali | Catania– Caltanissetta X. | 0 | 12 | 12 |
| Regionali | Palermo–Lercara Dir.– Agrigento | 0 | 24 | 24 |
| Merci | Bicocca–Termini Imerese | 4 | 0 | 4 |
| Totale Tratta Lercara Dir–Fiumetorto (Lotto 1+2) | | 42 | 40 | 82 |
| Totale Tratta Lercara Dir – Caltanissetta X. | | 42 | 16 | 58 |
| Totale Tratta Caltanissetta X. – Catenanuova | | 46 | 12 | 58 |

Per quanto attiene i tempi di percorrenza dello scenario di progetto, il target complessivo dell’itinerario Palermo Catania è pari a 1 ora e 47 minuti (servizio con materiale E402B, in rango C, con fermata a Enna e con margine di recupero come da scenario attuale).

In esito alle simulazioni di marcia treno, meglio qualificate negli specifici elaborati di esercizio, sono stati stimati, per il lotto 1+2, i seguenti tempi di percorrenza:

- 14 minuti circa per un servizio Regionale Veloce esercito con materiale rotabile come da scenario attuale. Con un recupero rispetto agli attuali tempi di percorrenza pari a 6 minuti.
- 12 minuti per un servizio Lunga Percorrenza esercito con materiale rotabile come da scenario previsto in prima macrofase funzionale. Con un recupero rispetto agli attuali tempi di percorrenza pari a 8 minuti.

Tali tempi risultano compatibili con le analisi che hanno condotto alla definizione del target complessivo suddetto.

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 19 di 96 |

Si evidenzia infine come la capacità commerciale stimata, pari a 170-185 treni/giorno, sia anch'essa ampiamente compatibile con la circolazione dei servizi previsti dal modello di esercizio per entrambe le macrofasi.

Per maggiori dettagli sul tema si rimanda alla “relazione tecnica di esercizio” (cod. RS3Z.0.0.D.16.RG.ES.00.0.1.001).

4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si fornisce appresso solo un cenno alle principali norme di riferimento rimandando alla documentazione specialistica di progetto indicazioni più specifiche e dettagliate.

La progettazione del lotto in parola è stata sviluppata in generale nel rispetto delle norme e specifiche tecniche vigenti, nonché facendo riferimento agli indirizzi di progettazione di Ferrovie con particolare riferimento al “*Manuale RFI di Progettazione delle Opere Civili*”.

Per quanto attiene le norme tecniche per le costruzioni si è fatto riferimento alle vigenti N.T.C. (rif. Decreto del 17-01-2018 di aggiornamento delle NTC - G.U. del 20-02-18 - entrato in vigore il 22-03-18).

La progettazione definitiva in oggetto è infine conforme alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità; nello specifico si è fatto riferimento alle “STI 2014” modificate dal Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

5 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Come anticipato in premessa, l'intervento del lotto 1+2 prevede la realizzazione del raddoppio della tratta compresa tra le stazioni di Fiumetorto e Lercara Diramazione; tale tratta risulta già oggi in comune alle linee Palermo – Catania e Palermo – Agrigento.

Nella tratta in questione l'attuale linea a semplice binario (tratto in "nero" nella figura sotto), si sviluppa essenzialmente lungo la valle del Fiume Torto a partire dalla stazione di Fiumetorto che si trova situato lungo la linea ferroviaria Messina - Palermo nella zona dell'agglomerato industriale di Termini Imerese, costituendo attuale stazione di bivio per la direzione Catania/Agrigento.

La stazione di Lercara Diramazione, anch'essa situata lungo la valle del fiume Torto, costituisce invece attuale stazione di bivio per le direzioni Catania ed Agrigento.

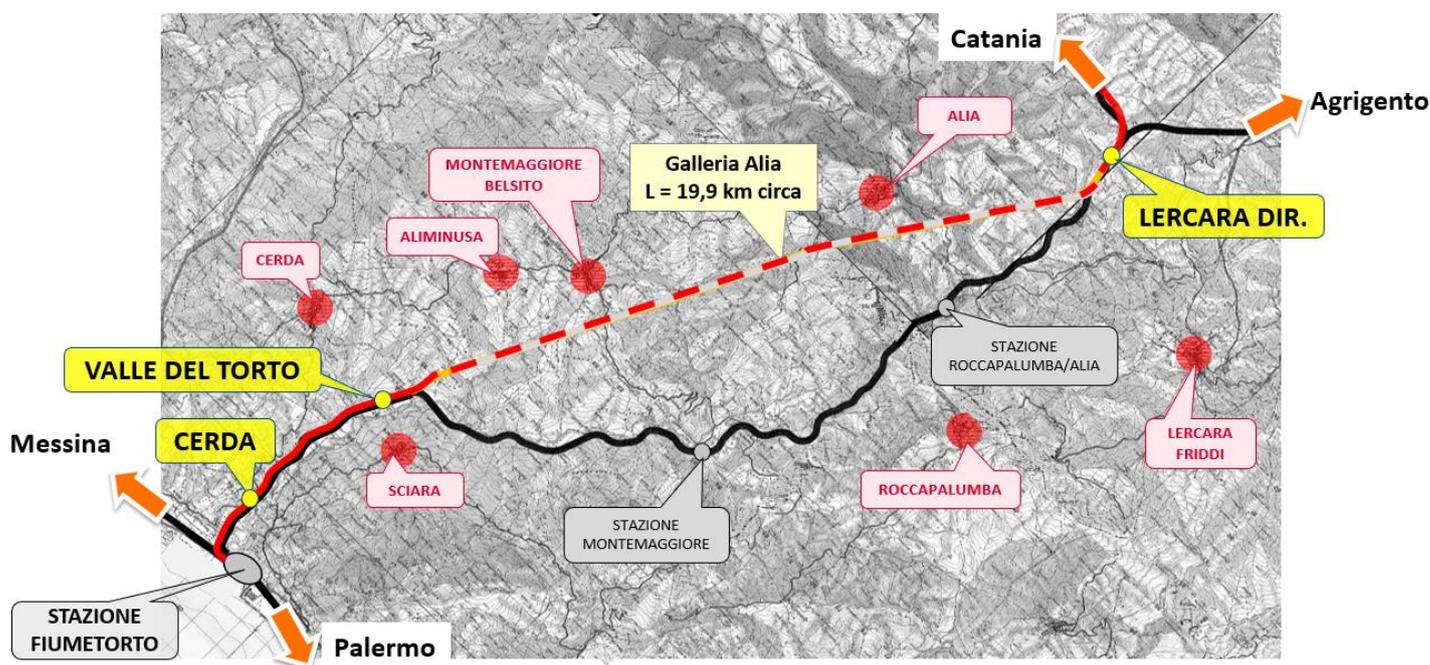


Figura 10 – Inquadramento Generale Lotto 1+2: Raddoppio Fiumetorto – Lercara Diramazione

Il servizio viaggiatori viene assolto attualmente dalle stazioni di Cerda, Montemaggiore Belsito e Roccapalumba/Alia. La linea attuale è caratterizzata da velocità di percorrenza modeste (80-130 km/h) nonché da problematiche di dissesto di natura idrogeologica.

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 22 di 96 |

Il nuovo intervento (tratto in “rosso” nella figura 10) prevede invece, per la tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione, uno scenario di raddoppio che riguarda standard di interoperabilità, dunque di livello europeo, nonché un aumento della capacità della linea e delle velocità di percorrenza fino a 200 km/h; ne discenderà dunque un miglioramento generale della qualità del servizio, dell’offerta e della gestione della linea di cui beneficerà evidentemente anche la linea Palermo - Agrigento.

La scelta del nuovo tracciato, come vedremo avanti caratterizzato da una lunga galleria, discende da una serie di studi e approfondimenti che erano stati già avviati sugli scenari precedenti di progetto (“scenario 2018” e precedenti – cfr. paragrafo 2) e che prevedevano inizialmente per questa tratta due lotti funzionali:

- Ex lotto 1: “Fiumetorto – Montemaggiore”;
- Ex lotto 2: “Montemaggiore – Lercara Diramazione”;

entrambi inizialmente concepiti come nuova linea a semplice binario e mantenimento della linea storica, con punto di connessione appunto nella stazione intermedia di Montemaggiore.

La mappatura geologica-geomorfologica condotta su tali scenari ha fatto emergere la presenza di importanti corpi franosi anche di natura complessa e profonda, nonché problematiche di natura idraulica. Tale complesso quadro di fenomeni di dissesto riguarda entrambi i versanti del Fiume Torto nella tratta Sciara – Montemaggiore per la quale sono state dunque vagliate ed escluse soluzioni con tracciati a mezza costa lungo i versanti prospicienti il Fiume Torto, orientando poi dunque le scelte su soluzioni prevalentemente in galleria che andassero a ricercare maggiori coperture e l’allontanamento dai versanti.

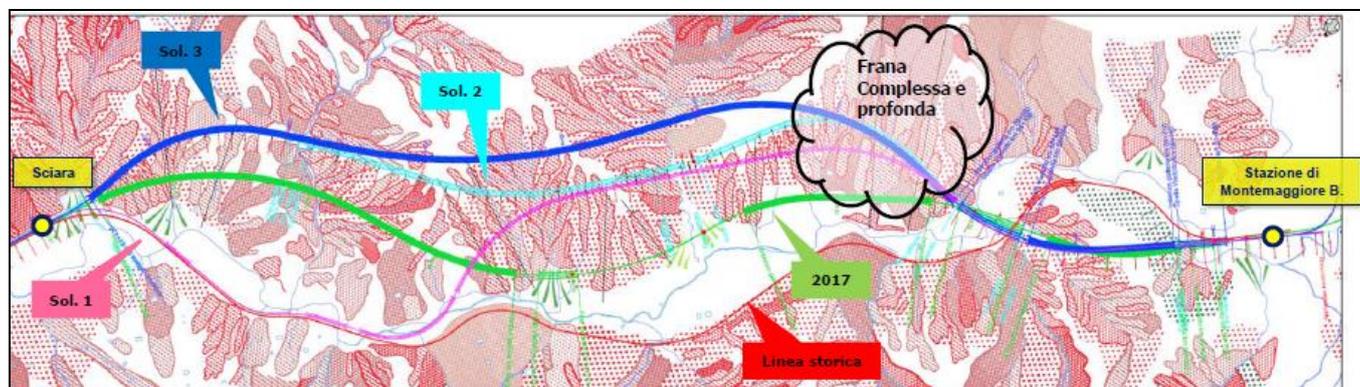


Figura 11: ex Lotto 1 “Fiumetorto – Montemaggiore B.” – precedenti alternative di tracciato analizzate

Anche il tratto successivo, oltre la stazione attuale di Montemaggiore ha mostrato problematiche analoghe; di particolare rilievo la presenza di una deformazione gravitativa profonda (DGPV) che interessava il versante intercettato dalla soluzione che si stava sviluppando all'epoca e non ultime le particolari condizioni di criticità idraulica che le modellazioni condotte hanno mostrato nella zona a ridosso della stazione di Montemaggiore.

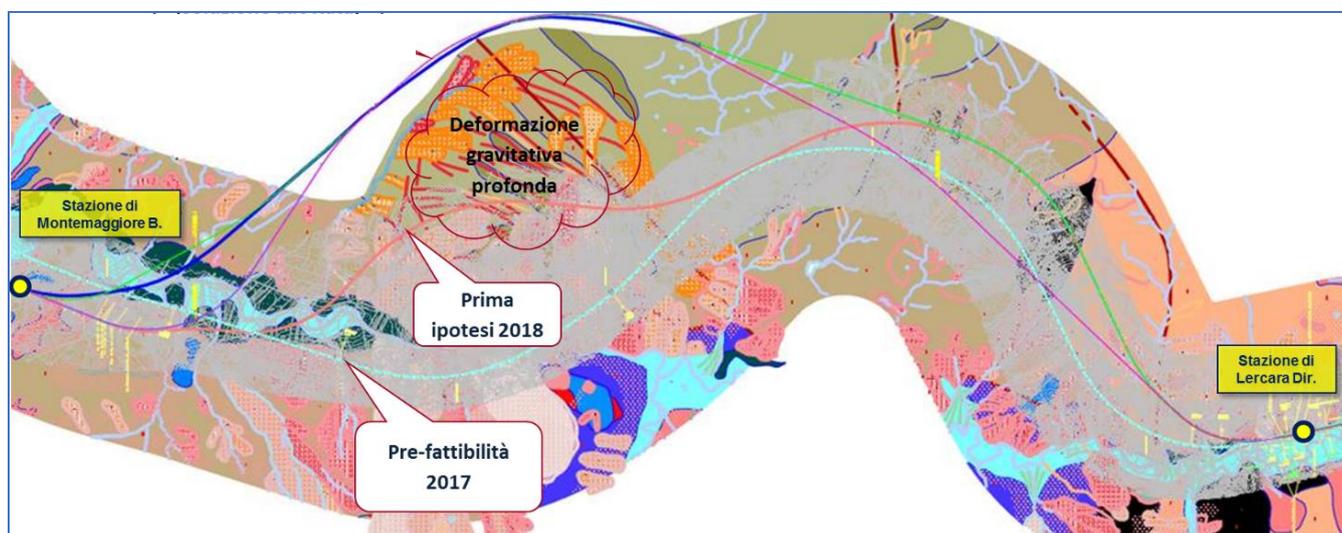


Figura. 12: Ex Lotto 2 “Montemaggiore B. – Lercara D.” - alternative di tracciato analizzate

Tutte le circostanze sopra dette, unitamente alle considerazioni di cui si è già accennato circa l'opportunità più generale di ottimizzare l'investimento con tratti di raddoppio sfruttando l'allargamento del cunicolo di sicurezza delle lunghe gallerie, hanno suggerito di rivedere integralmente la soluzione prevedendo in conclusione un nuovo unico lotto da Fiumetorto a Lercara Diramazione che accorpa i due ex lotti 1 e 2, per questo detto “lotto 1 + 2”, e che svincolandosi così dalla necessità di una connessione a Montemaggiore, ha offerto la possibilità di ricorrere ad un tracciato più diretto e profondo che è appunto quello oggetto della presente progettazione.

Il nuovo intervento in progetto può essere dunque schematizzato essenzialmente in tre tratti in successione da Palermo verso Catania:

1. un primo tratto lato Nord, di circa 8 km, che si sviluppa allo scoperto lungo il corridoio dell'attuale linea sviluppandosi, come la linea attuale, completamente in destra idraulica del fiume Torto;

| | | | | | | |
|---|---|-------|----------|--------------|------|----------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 24 di 96 |

- una lunga galleria intermedia a doppia canna di circa 19,9 km, denominata galleria Alia, in totale variante di tracciato rispetto alla linea attuale come si evince dalla figura 10;
- un ultimo tratto allo scoperto lato Sud, di circa 2 km che si riallaccia alla linea attuale sulla stazione di Lercara Diramazione dove si completa il lotto in parola.

La distinzione tra “opere lato Palermo” ed “opere lato Catania”, associati rispettivamente ai tratti allo scoperto ai suddetti punti 1 e 3, che si troverà spesso in progetto è riconducibile alla suddetta schematizzazione.

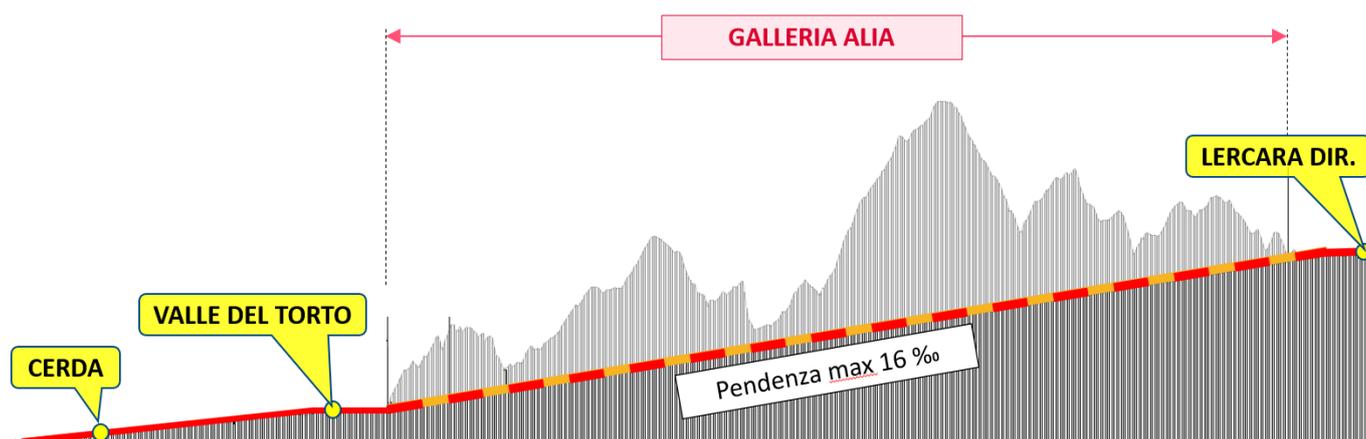


Figura. 13: Lotto 1+2 – assetto altimetrico della nuova linea

Al completamento dell'intervento di raddoppio è prevista la dismissione dell'attuale linea e con essa la soppressione delle attuali stazioni di Montemaggiore e Roccapalumba.

La nuova linea a doppio binario mantiene, rinnovandole interamente, la stazione di Cerda e la stazione di Lercara Diramazione; quest'ultima viene appunto attrezzata in modo da poter assolvere alle funzioni, attualmente non previste, di servizio viaggiatori per l'utenza oggi servita dalla stazione di Roccapalumba.

Per sopperire alla dismissione della stazione di Montemaggiore Belsito, ovvero a servizio dei comuni lato Nord, sorge invece la nuova fermata intermedia Valle del Torto.

A corredo degli interventi prettamente ferroviari sono previste inoltre una serie di viabilità sia per la soppressione dei passaggi a livello che per garantire accessibilità alle stazioni/fermate nonché alle pertinenze ferroviarie.

Evidentemente tutto il progetto è completato da tutte quelle componenti tecnologiche ed impiantistiche necessarie per garantire la funzionalità del sistema ferroviario.

I comuni attraversati in varia misura dall'intervento, in qualche caso solo da interventi di viabilità o perché semplicemente sotto attraversati dalla galleria ferroviaria, tutti facenti parte della provincia di Palermo, sono Termini Imerese, Sciara, Cerda, Aliminusa, Caccamo, Sclafani Bagni, Montemaggiore Belsito, Alia, Castronovo di Sicilia, Roccapalumba, Lercara Friddi.

6 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Come già detto si assume il raddoppio del lotto 1+2 realizzato nell'ambito di un prima Macrofase Funzionale secondo le seguenti caratteristiche funzionali:

- Tipologia linea (numero binari): doppio binario;
- Categorie STI Infrastruttura 1299/2014 aggiornata 2019:

In relazione al campo geografico di applicazione, ed in funzione delle modifiche previste a progetto, la tratta all'interno della quale ricadono gli interventi (rif. Regolamento (UE) N. 849/2017) può essere classificata, ai sensi del §4.2.1 della STI Infrastruttura (rif. Regolamento (UE) N. 1299/2014) nella categoria P4 per il traffico passeggeri e nella categoria F2 per il traffico merci:

Tabella 6 - Estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014

| Codice di traffico | Sagoma limite | Carico per asse [t] | Velocità della linea [km/h] | Lunghezza utile del marciapiede [m] |
|--------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| P4 | GB | 22.5 | 120-200 | 200-400 |

Tabella 7 - Estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014

| Codice di traffico | Sagoma limite | Carico per asse [t] | Velocità della linea [km/h] | Lunghezza utile del marciapiede [m] |
|--------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| F2 | GB | 22.5 | 100-120 | 600-1050 |

- Fermate:
 - Valle del Torto: lunghezza dei marciapiedi di 250 m.
- Stazioni:
 - Cerda: modulo binari di 600 m e lunghezza dei marciapiedi di 250 m.
 - Lercara Diramazione: modulo binari di 350 m e lunghezza dei marciapiedi di 250 m.
- Regime di circolazione distanziamento:
 - La documentazione del presente PD prevede un Blocco Automatico a correnti fisse (BAcf) con emulazione Ripetizione Segnali Continua (RSC) a 9 codici all'attivazione del lotto funzionale; si precisa che gli attuali programmi di sviluppo dell'infrastruttura ferroviaria

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 27 di 96 |

orientano verso una modifica del sistema in un blocco radio ERTMS-ETCS L2 che sarà integrato in successive progettazioni e realizzato tramite specifici appalti tecnologici.

- Regime di esercizio
 - Dirigente Centrale Operativo (DCO) per la gestione con ACCM/SCCM
- Categoria di linea / Peso assiale:
 - D4 (22,5 tonnellate per asse).
- Sagoma limite:
 - GC
- Gabarit / PMO:
 - Tipo C / PMO5
- Pendenza massima: 16 ‰
- Velocità massima (rango C): 200 km/h

Il superamento lungo la linea, dovuto ai particolari vincoli progettuali, del “valore limite” del 12 ‰ della pendenza delle livellette ferroviarie indicato nel Manuale di Progettazione Armamento RFI.DT.CSI.M.AR.01.001° è stato autorizzato dalle strutture preposte di RFI (rif. Nota prot. DTC.SI\A0011\P\2021\0000244 del 27/01/2021).

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 28 di 96 |

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO

Si riporta di seguito un sintetico inquadramento geologico e geomorfologico generale.

7.1 SINTESI DELL'ASSETTO GEOLOGICO STRATIGRAFICO

Dal punto di vista geologico le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere e cartografare differenti unità geologiche, relative sia a sequenze sedimentarie di substrato che a successioni clastiche di copertura. In particolare, le perimetrazioni e le descrizioni geologico-strutturali delle unità individuate nell'area derivano da un'integrazione tra le informazioni riportate in letteratura ed i dati raccolti attraverso il rilevamento geologico di superficie e le numerose indagini geognostiche a disposizione.

Il settore di studio è caratterizzato dalla presenza di spesse successioni marine meso-cenozoiche, costituenti il substrato geologico dell'area, e di estesi depositi continentali e transizionali quaternari, posti a copertura di tutte le unità geologiche più antiche. I depositi più antichi della Catena Appenninico-Maghrebide sono rappresentati da differenti successioni sedimentarie essenzialmente pelitiche, calcareo-marnose e arenaceo-marnose, riferibili a differenti domini strutturali. La parte alta della Catena Appenninico-Maghrebide risulta invece costituita da terreni argilloso-sabbiosi e sabbioso-conglomeratici di Avanfossa, progressivamente passanti ai depositi evaporitici del Gruppo Gessoso-Solfifero. Chiudono la sequenza di Catena i litotipi calcareo-marnosi, arenaceo-marnosi e argilloso-sabbiosi dei Bacini Satellite.

Lungo i principali corsi d'acqua dell'area si rinvengono estesi depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi di genesi alluvionale, mentre in corrispondenza delle aree depresse più importanti sono presenti terreni limoso-argillosi di genesi palustre. In prossimità della costa tirrenica, si rinvengono estesi depositi marini a composizione ghiaioso-sabbiosa e conglomeratica, nonché sedimenti eolici essenzialmente sabbiosi. Infine, alla base dei versanti più acclivi ed estesi sono presenti diffuse coperture detritiche ed eluvio-colluviali, costituite da terreni fortemente eterometrici e parzialmente destrutturati, spesso interessati da fenomeni di dissesto superficiale e da evidenti forme di erosione.

La parte più settentrionale del tracciato si sviluppa lungo il fondovalle del Fiume Torto e pertanto, è caratterizzata dalla presenza di spessi depositi alluvionali quaternari (Pleistocene superiore – Olocene). Il substrato è costituito dai termini pelitico-sabbiosi del Flysch Numidico (Oligocene superiore – Miocene inferiore) e da quelli prevalentemente pelitici delle Argille Varicolori inferiori (Cretacico superiore – Paleocene).

La parte centrale e meridionale del tracciato, in galleria, è invece caratterizzata dalla presenza di termini marini meso-cenozoici, cui si sovrappongono locali depositi quaternari in corrispondenza dei fondovalle principali. Il tratto più settentrionale della galleria interessa i termini prevalentemente pelitici delle Argille Varicolori inferiori (Cretacico superiore – Paleocene). Il tratto centrale della galleria è invece caratterizzato dalla diffusa presenza dei termini argilloso-marnosi e arenaceo-marnosi del Flysch Numidico (Oligocene superiore – Miocene inferiore), cui si sovrappongono lembi di depositi marnoso-sabbiosi della Formazione Tavernola (Burdigaliano superiore – Langhiano). Infine, nella porzione più meridionale della galleria, si rinvencono diffusi depositi conglomeratici e sabbioso-conglomeratici della Formazione Terravecchia (Tortoniano superiore – Messiniano inferiore).

7.2 SINTESI DELLE CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

L'area di studio ricade nel bacino idrografico del Fiume Torto, lungo i versanti che lo delimitano verso est. L'ampia vallata di questo corso d'acqua, insieme a quella del Fiume Imera Settentrionale, costituisce il limite fisico tra il Massiccio della Madonie ad est e il Gruppo dei Monti di Trabia – Termini Imerese a nord-ovest. La valle presenta un tipico paesaggio collinare, mentre le aree circostanti sono caratterizzate da un territorio tipicamente montuoso (Agnesi et al. 1998; Catalano et al. 2011).

Le aree collinari sono costituite da piccoli rilievi generalmente arrotondati, con versanti disuniformi e debolmente inclinati, prevalentemente modellati dai movimenti di massa e dal deflusso delle acque correnti superficiali (Agnesi et al. 2005; Catalano et al. 2011). Le aree montuose, invece, sono caratterizzate da estesi massicci o aspri rilievi delimitati da versanti piuttosto inclinati, dove si ha la presenza di forme del rilievo dovute alla tettonica, alla morfoselezione, al carsismo, ai processi di spianamento ed a fenomeni di deformazione gravitativa profonda di versante (Agnesi et al. 2000a; Catalano et al. 2011; Di Maggio et al. 2014).

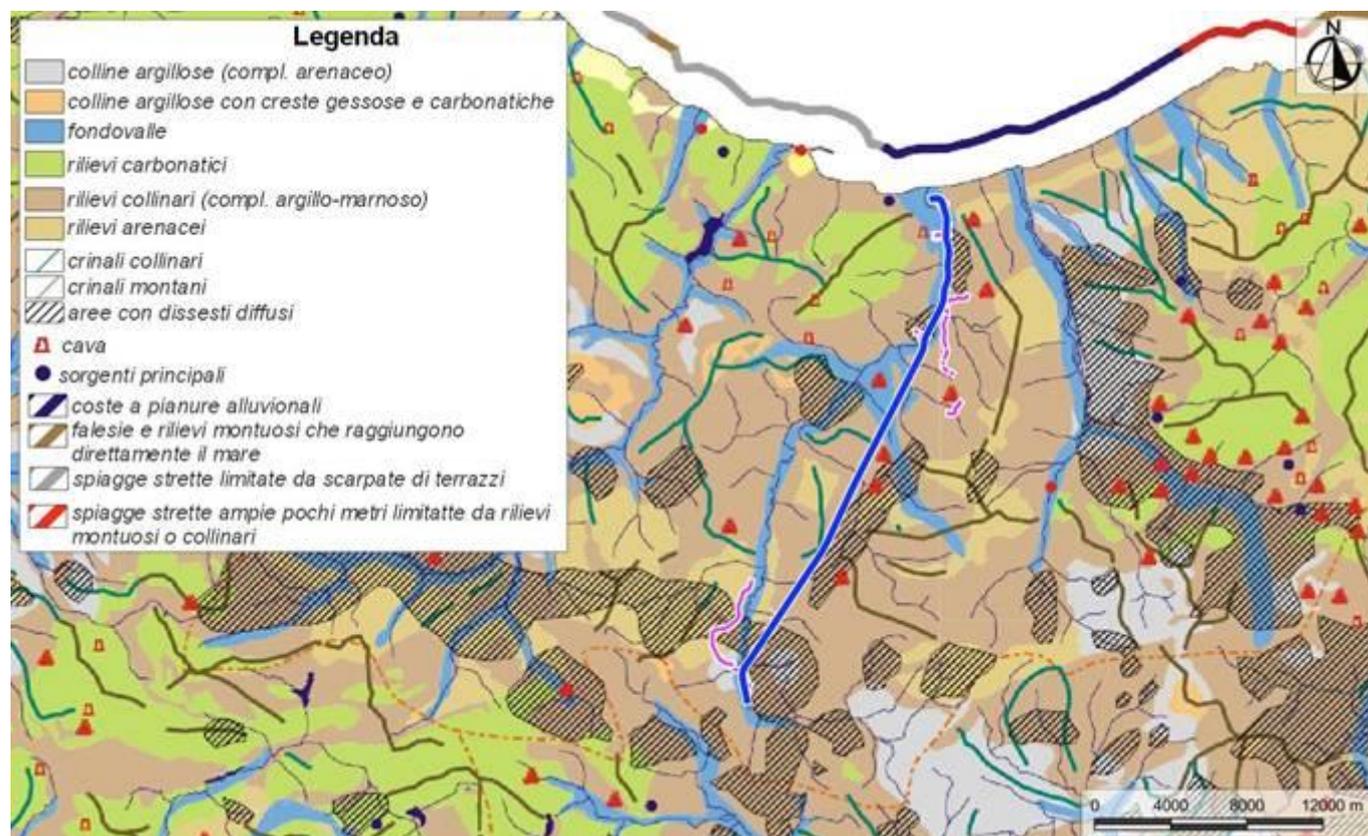


Figura 14 - Stralcio della Carta Geomorfologica della zona di studio (da Regione Sicilia 2002).

L'assetto geomorfologico di questo settore di territorio è pertanto il risultato della combinazione di diversi processi endogeni ed esogeni (Hugonie G., 1981-1982). I movimenti tettonici e la fagliazione a blocchi hanno portato alla formazione di zone di basso ed alto strutturale, sulle quali si sono rispettivamente impostati bassi ed alti topografici (Agnesi et al. 2000b; Catalano et al. 2011). Successivamente, l'erosione selettiva ha accentuato i dislivelli tra queste due aree a causa della presenza di rocce con comportamento differente (Catalano et al. 2011). Complessivamente si assiste, quindi, ad una generale congruenza fra topografia e struttura geologica, grazie anche all'esistenza di un edificio montuoso contrassegnato dalla presenza di rocce tenere sovrapposte, stratigraficamente o tettonicamente, a rocce dure (Agnesi et al. 2000b).

I fenomeni franosi rappresentano gli elementi geomorfologici più importanti dell'area, in quanto direttamente influenti sul modellamento dei rilievi e sull'evoluzione morfologica del territorio. Tali fenomeni risultano particolarmente diffusi in tutta l'area di studio e, soprattutto, in corrispondenza dei rilievi collinari dove affiorano i termini prevalentemente pelitici del substrato.

Lungo i rilievi collinari che bordano i fondovalle dei principali corsi d'acqua sono presenti, infatti, numerosi dissesti riconducibili sia a movimenti franosi s.s. che a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (creep e/o soliflusso). I fenomeni franosi presentano spessori ed estensione estremamente variabile, in quanto direttamente influenzati dall'assetto geologico locale e dai fenomeni erosivi più superficiali. Si tratta generalmente di frane classificabili come: colamenti, scivolamenti e frane complesse in terra, con stato variabile dall'attivo allo stabilizzato e distribuzione prevalentemente retrogressiva o multidirezionale.

Lungo i versanti e in corrispondenza delle principali zone impluviali si rinvencono diffusi fenomeni erosivi connessi col deflusso delle acque correnti superficiali. Si tratta prevalentemente di solchi di erosione concentrata e aree a ruscellamento diffuso, cui si associano locali scarpate fluviali in corrispondenza dei principali corsi d'acqua dell'area.

7.3 SINTESI DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO

L'approfondimento idrogeologico realizzato per la presente fase progettuale ha consentito di definire, con il dovuto grado di dettaglio, le principali caratteristiche dell'area e lo schema di deflusso idrico sotterraneo relativo al settore oggetto dell'intervento. Le analisi sono state basate, in particolare, sui dati geologico-strutturali a disposizione e sulle informazioni idrogeologiche presenti nella letteratura scientifica riguardante l'area.

Il modello idrogeologico così sviluppato è stato quindi integrato, ove possibile, con ulteriori dati provenienti dal monitoraggio piezometrico delle strumentazioni appositamente installate nei fori di sondaggio e dalle numerose prove di permeabilità condotte in fase di perforazione.

Lo studio geologico condotto ha inoltre permesso di definire lo stato di alterazione e/o fessurazione degli ammassi rocciosi e le caratteristiche granulometriche dei terreni interessati dalle opere in progetto che, come noto, influenzano in maniera diretta il coefficiente di permeabilità dei vari corpi geologici e, quindi, la circolazione idrica sotterranea dell'area di studio.

Nei settori di intervento è stato così possibile individuare diversi complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza. La definizione delle caratteristiche idrogeologiche dei vari complessi presenti nell'area è stata compiuta in considerazione delle prove di permeabilità realizzate nei fori di sondaggio nel corso della campagna di indagine del 2018-2019. Buona parte dei corpi idrogeologici individuati rappresentano, nello schema di circolazione idrica dell'area, degli acquiferi di importanza più o meno significativa, a seconda delle locali caratteristiche di permeabilità dei litotipi e della estensione areale e verticale dei depositi.

Tutti i dati raccolti durante lo studio, di carattere sia geologico che idrogeologico, hanno permesso di definire le caratteristiche peculiari dell'area e di individuare, per grandi linee, il regime di deflusso idrico sotterraneo proprio dei settori di interesse. Quest'ultimo, in particolare, è direttamente connesso alle caratteristiche di permeabilità dei termini litologici presenti e al locale assetto strutturale e litostratigrafico dell'area.

8 INQUADRAMENTO IDROLOGICO – IDRAULICO

Come accennato sopra, il lotto 1+2, compreso tra Fiumetorto e Lercara Diramazione, si sviluppa interamente all'interno del bacino idrografico del Fiume Torto, che presenta una variabilità morfologica piuttosto spiccata, sviluppando il suo territorio tra due complessi montuosi (Madonie e Monti di Termini) e comprendendo anche la zona interna collinare tra la catena settentrionale ed i Monti Sicani. I contrasti morfologici sono maggiormente presenti nei versanti del tratto che attraversa la catena costiera siciliana, a partire dalla stretta morfologica posta subito a valle della stazione ferroviaria di Montemaggiore Belsito e fino all'ultimo tratto del corso del F. Torto, quando questo attraversa la Piana costiera di Bonfornello. A monte prevalgono i paesaggi collinari, generalmente omogenei, se si eccettuano le alture arenarie descritte precedentemente, dove i tratti terminali del reticolo idrografico presentano pendenze elevate.

Il primo tratto del lotto in oggetto, fino all'imbocco lato Palermo della galleria "Alia", si sviluppa nella porzione terminale del bacino del Fiume Torto, in quella che viene definita la vera e proprio valle del Torto, mentre il tratto allo scoperto nella zona di Lercara Diramazione ricade nella porzione di testa del bacino. La figura seguente mostra l'inquadramento geografico del bacino del F. Torto e del tracciato ferroviario in oggetto (linea color bordeaux).

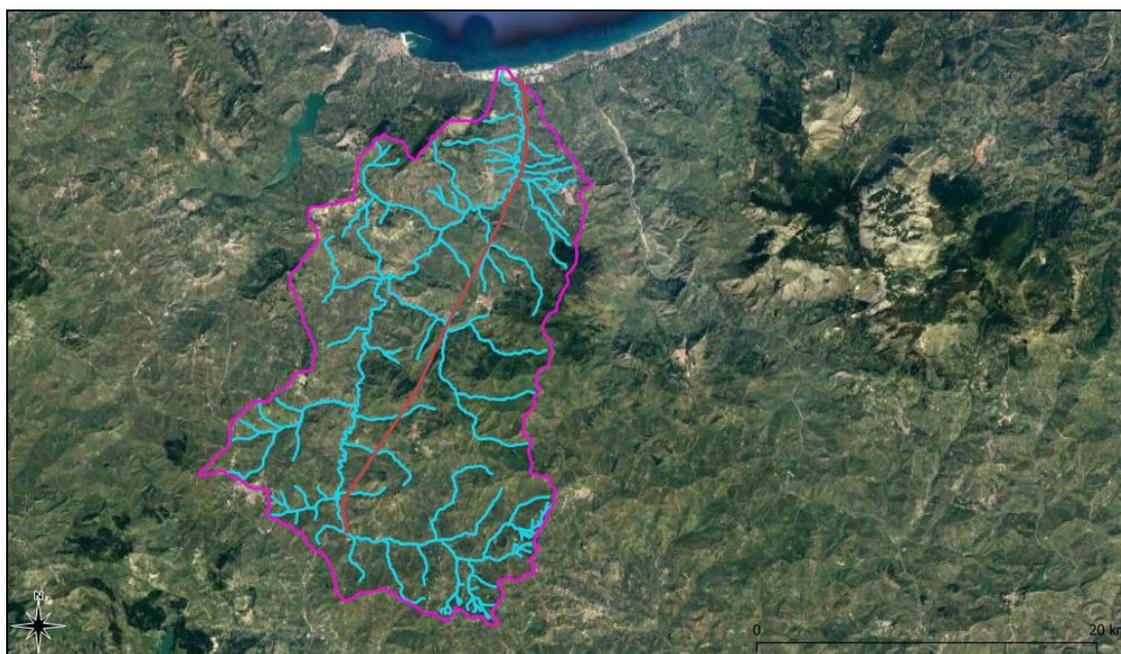


Figura 15 – Inquadramento geografico del bacino del Fiume Torto

La determinazione dei valori delle portate di piena per prefissato tempo di ritorno è stata conseguita attraverso l'impiego di idonei modelli matematici che interpretano la fenomenologia dell'afflusso pluviometrico - deflusso superficiale, tenendo conto delle caratteristiche del bacino idrografico.

La propagazione delle onde di piena così determinate è stata analizzata con modelli matematici per il calcolo idraulico bidimensionale, basati sul modello digitale del terreno appositamente acquisito per la progettazione in oggetto, assieme ai rilievi celerimetrici delle opere esistenti in alveo e sul territorio potenzialmente interessato delle esondazioni.

Le analisi condotte hanno tenuto conto del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Siciliana (come aggiornato in occasione della redazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - PGRA del 2015, emesso in recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE) che, per l'ambito territoriale in esame, riporta aree di pericolosità idraulica solo nel tratto terminale del Fiume Torto.

Il tracciato ferroviario in progetto interessa anche il reticolo idrografico secondario, costituito da corsi d'acqua minori che confluiscono nel Fiume Torto. Tali affluenti hanno un regime idraulico legato all'andamento delle precipitazioni e non presentano portate di base significative. Le opere di attraversamento sono state dimensionate per la portata di piena con tempo di ritorno $T = 200$ anni, calcolata con modello afflussi-deflussi adatto alle caratteristiche dei bacini idrografici individuati. Il grado di riempimento dei manufatti di attraversamento è stato opportunamente ridotto rispetto a quanto richiesto dalle NTC2018, per tenere conto del rischio di interrimento a causa del trasporto solido proveniente dai versanti. Per alcuni bacini, sui cui versanti sono presenti dissesti geomorfologici associabili a potenziali fenomeni di colata detritica, è stata anche svolta un'analisi di suscettività all'innesco per tali fenomeni, in base alle caratteristiche morfometriche dei bacini e dei conoidi alluvionali sottesi. Non sono emerse situazioni di criticità tali per cui possa essere utile prevedere opere di difesa della sede ferroviaria.

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 35 di 96 |

9 TRACCIATO, INFRASTRUTTURA FERROVIARIA E FASI

Come già accennato il progetto del Lotto 1+2 si configura come intervento di raddoppio della tratta Fiumetorto - Lercara Diramazione per uno sviluppo complessivo di circa 29,7 km.

Per una migliore comprensione della descrizione che segue si chiarisce che i binari di raddoppio vengono denominati in gergo ferroviario come “binario pari” (BP) e “binario dispari” (BD), convenzionalmente associati alle direzioni di percorrenza che, per la linea in esame, si evincono dallo schema sotto:

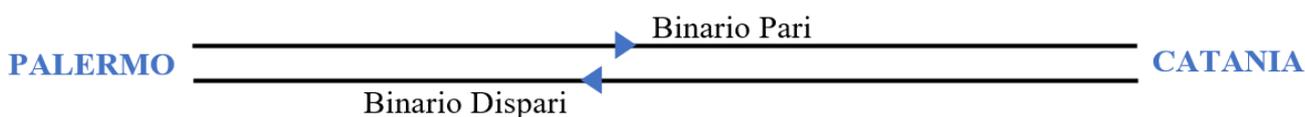


Figura 16 – Denominazione convenzionale Binario Pari - Binario Dispari

Il punto di inizio dell'intervento si colloca appunto nell'ambito dell'attuale impianto ferroviario di Fiumetorto; più in dettaglio:

- Il nuovo binario Pari ha inizio dal tronchino del secondo binario dell'attuale Stazione di Fiumetorto corrispondente al progressiva km 43+339 della Linea Attuale (pk 0+000 di progetto binario Pari).
- Il nuovo binario Dispari ha inizio dopo la prima curva esistente in uscita dalla stazione di Fiumetorto alla pk 0+778.530 BP (pk 0+000 di progetto binario dispari).

Superata la curva in uscita da Fiumetorto, caratterizzata da una accentuata curvatura, i due binari proseguono affiancati in rilevato fino alla stazione di Cerda collocata al km 1+917 circa (pk di BP) ed interamente rinnovata con l'intervento di raddoppio. Al fine di realizzare la nuova Stazione di Cerda, il binario Pari è provvisoriamente collegato alla Stazione di Fiumetorto, mediante una variante di lunghezza pari a circa 2,2 km (dalla pk 0+000 BP alla pk 2+212,364 BP), parzialmente realizzata sulla sede del futuro binario di precedenza del binario Pari e sul sedime predisposto per il collegamento con il futuro interporto di Termini Imerese (collegamento non oggetto del progetto).

Dalla stazione di Cerda i due binari, guadagnano man mano quota, proseguendo in ascesa verso sud con pendenze variabili (pendenza massima 12 ‰), prevalentemente su rilevati di media altezza e

mantenendosi essenzialmente lungo il tracciato della linea storica fino alla progressiva chilometrica 4+000 circa di progetto a partire dalla quale è prevista una variante di tracciato, di circa 2 km, rispetto alla linea attuale (vedi figura 17) che trova origine nella necessità di allontanare l’infrastruttura di progetto da un versante in frana che insiste intorno all’ “ex km 48” della linea storica. La sede di progetto di questo tratto, a causa delle condizioni idrauliche al contorno (area di esondazione del fiume Torto), si sviluppa in Viadotto (Viadotto Casa Ruffina - VI02), di circa 900 m, fra la pk 4+364 BP circa e la pk 5+264 BP circa. La realizzazione del tratto in questione è vincolata alla preventiva attivazione di una deviazione provvisoria della linea storica che risulterebbe altrimenti interferente con il nuovo tracciato di progetto incrociandolo due volte. Si prevede dunque la realizzazione di una variante provvisoria alla linea storica di quasi 2 km, dal km 46+867 (LS) fino al km 48+898 (LS), realizzata interamente in nuova sede su rilevato e destinata ad essere poi definitivamente smantellata.

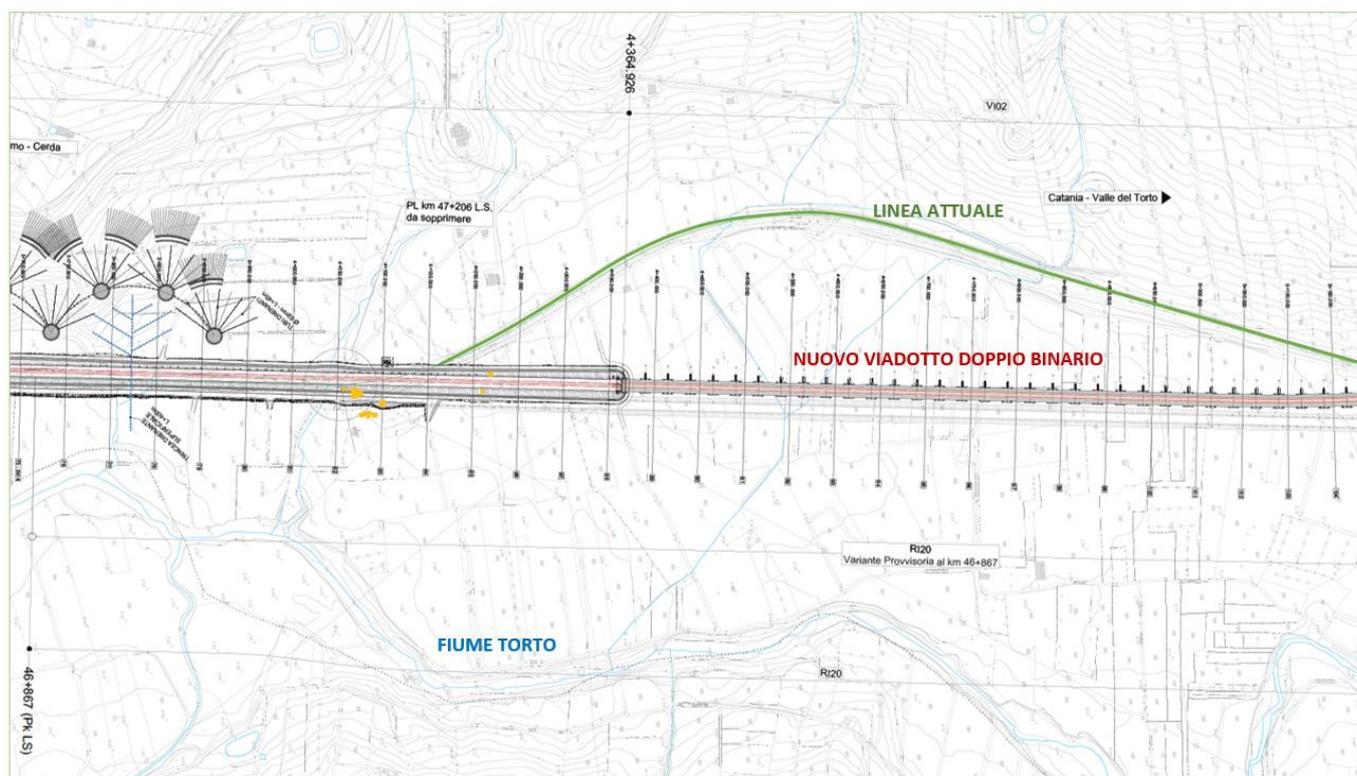


Figura 17 – Variante di tracciato ex km 48

Oltre il viadotto suddetto il tracciato prosegue ancora in rilevato fino al viadotto successivo, denominato Viadotto “Torre del Principe” (VI01), di circa 300 m, tra la pk 6+128 BP circa e 6+427 BP circa.

Superato il viadotto, la sede del binario pari, tra la pk 6+475 BP circa e la pk 6+625 BP, per un tratto di circa 150 m, si colloca al di sopra della Galleria Stradale “NG01” facente parte della viabilità “NV06” di collegamento alla citata Fermata (vedi figura 18).

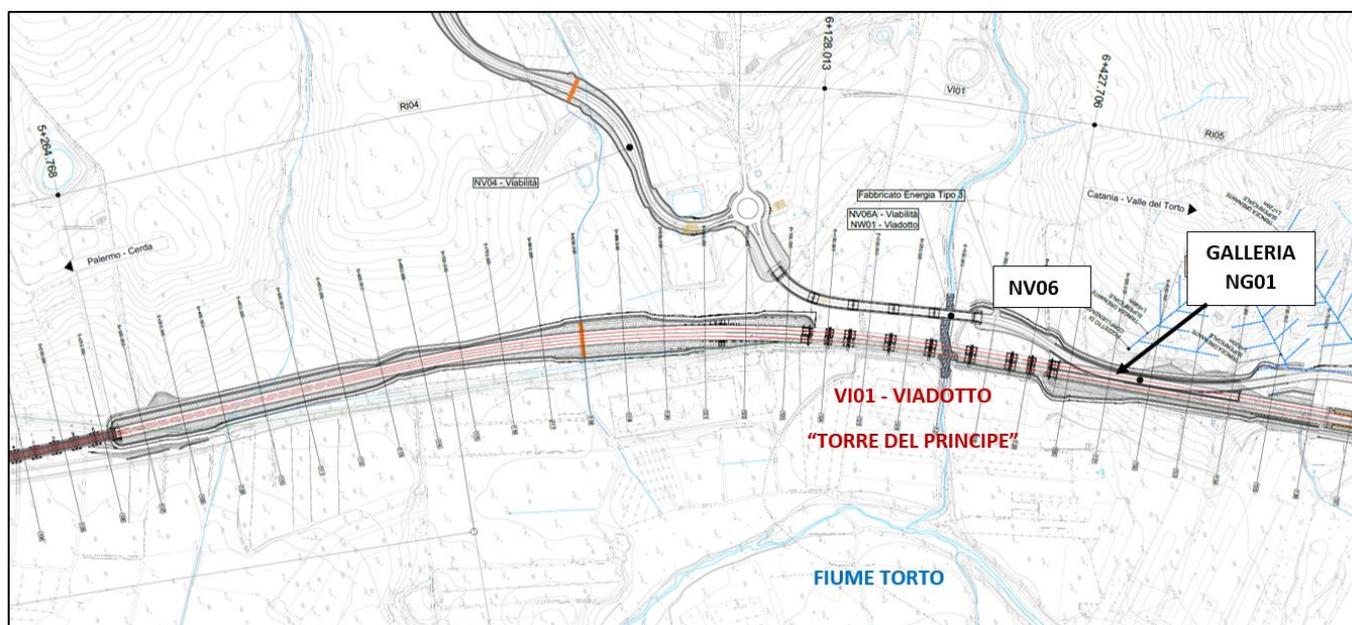


Figura 18 – planimetria di inquadramento VI01 e NG01

A partire dal viadotto suddetto, per quasi 800 m dunque fin oltre la fermata Valle del Torto (km 6+903 BP circa), entrambe i binari si sviluppano al di sopra di un tratto di sede realizzato su opere scatolari.

In corrispondenza della fermata, caratterizzata da una pendenza ridotta della livelletta (1,2 ‰) , il binario si mantiene ad un’altezza di circa 12 m sul piano campagna; come detto sopra anche la sede della fermata è realizzata tramite un’opera scatolare, i cui volumi interni possono essere fruttati per accogliere il parcheggio ed i locali di fermata con ovvia ottimizzazione sull’impegno di territorio.

Superata la fermata Valle del Torto, con un cambio di pendenza della livelletta ferroviaria che sale al 16 ‰ (pendenza massima del tracciato di progetto), si approccia, sempre in rilevato, la galleria Alia di circa 19,9 km (pk 8+092 imbocco BP).

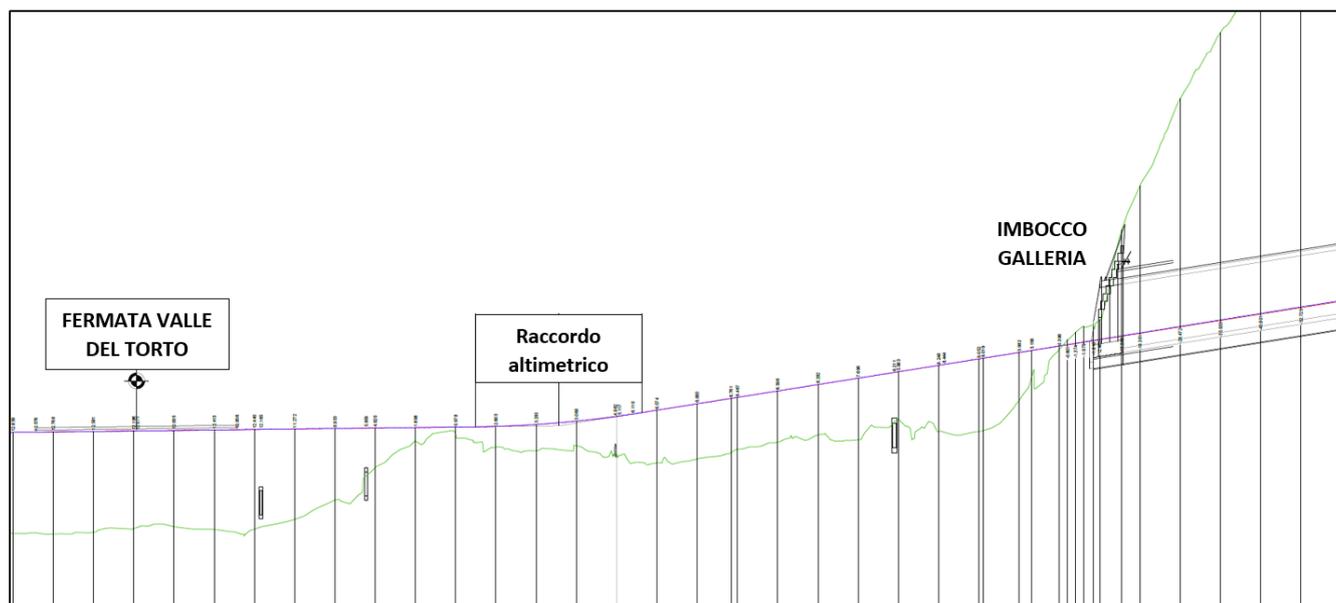


Figura 19 – Assetto altimetrico tratto Fermata Valle del Torto - imbocco Galleria Alia lato Palermo

In prossimità dell'imbocco della galleria lato Palermo sono concentrate diverse opere riconducibili:

- al posizionamento dei punti antincendio ed annessi piazzali di emergenza di cui si dice al *paragrafo 11*;
- al posizionamento della nuova sottostazione elettrica (SSE) di Valle del Torto;
- alla confluenza di alcuni assi viari di cui si dirà al paragrafo sulle viabilità.

La figura 20 che segue mostra l'assetto planimetrico delle opere in prossimità dell'imbocco in discussione.

Il tracciato prosegue dunque in galleria per circa 19,9 km mantiene la pendenza del 16 ‰ per quasi tutto il suo sviluppo, modificandosi in prossimità dell'imbocco lato Catania al fine di permettere il necessario raccordo con la stazione di Lercara Diramazione.

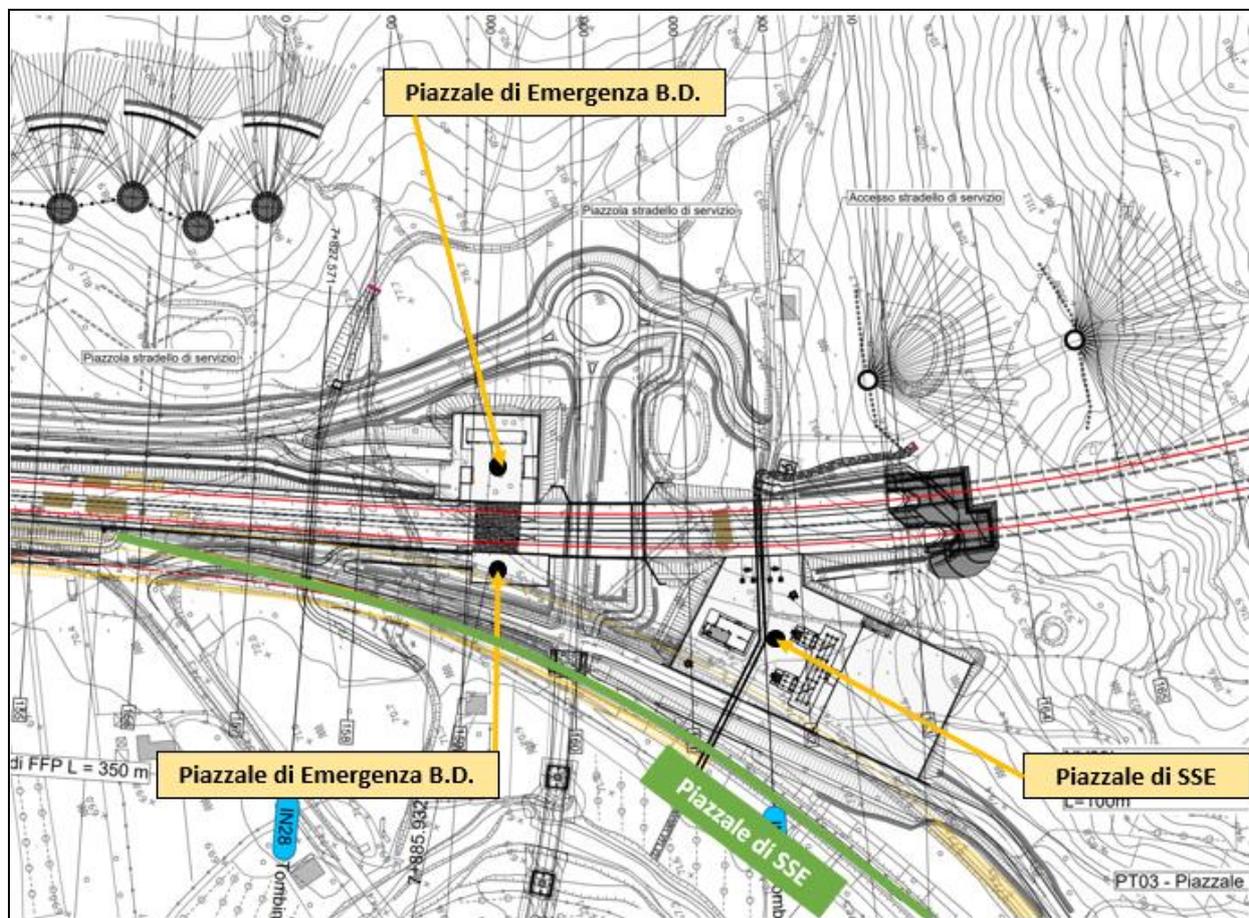


Figura 20 – Assetto planimetrico opere zona di imbocco galleria lato Palermo

In uscita dalla Galleria Naturale Alia (pk 28+046 imbocco BP) il tracciato, dopo un primo tratto in trincea, procede in rilevato fino alla stazione di Lercara Diramazione (pk 29+147 circa) che viene anch'essa radicalmente modificata dall'intervento.

Anche l'imbocco lato Catania (vedi avanti figura 21) è caratterizzato dalla presenza del punto antincendio con annessi piazzali, nonché dalla confluenza delle viabilità a servizio delle pertinenze ferroviarie e della vicina stazione di Lercara Diramazione.

L'intervento ferroviario si completa dunque:

- Per il binario pari alla pk 29+773.8, in corrispondenza della quale si ha l'innesto con il "binario veloce" in direzione Catania del successivo Lotto 3 (II Binario Stazione di Lercara);

- Per il binario dispari, alla pk 28+989.947 in cui si allaccia nuovamente alla Linea Storica (km 77+203 L.S.) “binario lento” in direzione Catania (III Binario Stazione di Lercara).

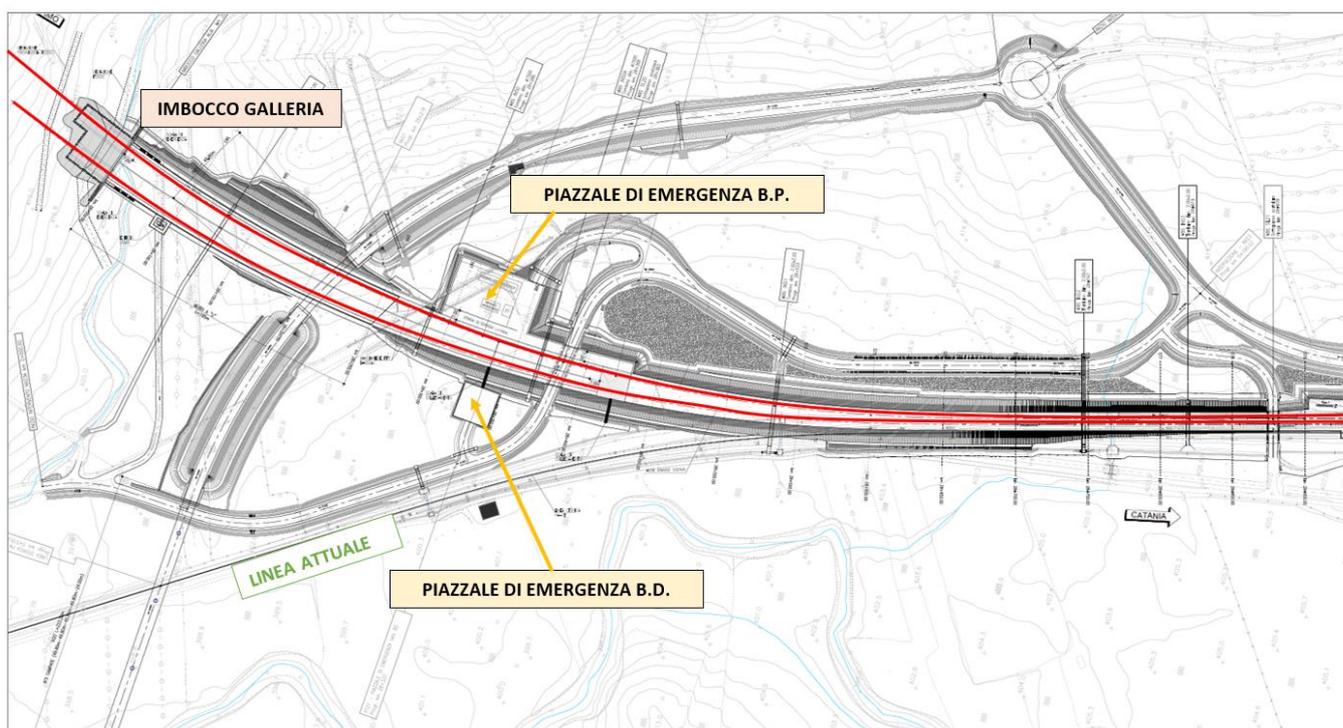


Figura 21 – Assetto planimetrico opere zona di imbocco galleria lato Catania

9.1 MACROFASI REALIZZATIVE

Il progetto sarà realizzato per fasi come esposto più dettagliatamente nell’apposito elaborato “PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI PER MACROFASI REALIZZATIVE” (cod. RS3Z.0.0.D.16.RG.ES.00.2.1.001) e relativi allegati.

Dette fasi sono state studiate con l’obiettivo di rendere minimi gli impatti dei lavori sulla circolazione ferroviaria. Tale aspetto ha assunto particolare rilievo per le opere del primo tratto all’aperto lato Palermo caratterizzato in buona parte da nuove opere interferenti con la linea attuale in esercizio.

Per questo tratto la logica di fondo delle fasi è stata quella di completare preventivamente la sede del binario pari che risulta caratterizzato da minori zone di interferenza con la linea attuale, queste ultime risolte con la preventiva realizzazione delle deviate provvisorie alla Linea Storica di cui si è già detto

sopra. Al fine di attivare ovvero rendere funzionale il progetto in esame nell'intervallo temporale in cui ancora non è completata la Galleria Naturale Alia, il binario Pari verrà provvisoriamente collegato alla Linea Storica, in direzione Montemaggiore Belsito, mediante una "bretella" che dalla pk 7+008 BP si ricongiunge alla Linea Storica al km 50+856, per uno sviluppo complessivo di circa 632 m.

Una volta attivato il binario pari è possibile realizzare buona parte del binario dispari che si trovava prima interferente con la linea storica in questa fase interrotta. L'esercizio viene dunque spostato poi sul binario dispari appena realizzato ed anch'esso provvisoriamente collegato alla Linea Storica, in direzione Montemaggiore Belsito, mediante una "bretella" che dalla pk 6+236.409 BD si ricongiunge alla Linea Storica al km 51+301 LS, per uno sviluppo complessivo di circa 1087m. Ciò consente al tempo stesso di mantenere in esercizio la circolazione e consentire una più agevole alimentazione del cantiere in galleria dall'imbocco lato Palermo.

Parallelamente possono essere sviluppate le fasi di Lercara Diramazione e la galleria con annessi attrezzaggi, pervenendo dunque alla conclusiva attivazione del raddoppio.

10 GALLERIA

Come già detto il tracciato del Lotto 1+2 si sviluppa per circa due terzi in sotterraneo essendo caratterizzato da una lunga galleria che incide per circa 19,9 km sui quasi 30 km complessivi del lotto. Si tratta di una galleria naturale denominata Alia progettata nella configurazione a doppia canna singolo binario.

Con riferimento al binario pari, la galleria Alia è costituita da un tratto in naturale di 19878 m e da due tratti in artificiale in corrispondenza dei due imbocchi di lunghezza pari a 35 m per l'imbocco lato Palermo (definito dalla galleria artificiale policentrica e dal becco di flauto) e pari a 40 m per l'imbocco lato Catania (definito dalla sola galleria artificiale policentrica). L'opera interessa pertanto un tratto di lunghezza complessiva pari a 19953 m, dal km 8+092 BP al km 28+046 BP. Partendo dall'imbocco lato Palermo, posto ad una quota di 86,67 m s.l.m., il tracciato procede in salita con pendenza del 16‰ fino all'imbocco lato Catania posto alla quota di 404,51 m s.l.m.. La copertura della galleria è variabile, superando i 300m solo nella tratta centrale da pk 19+974 BP fino alla pk 21+388 BP, dove si raggiunge la copertura massima pari a 485 m in corrispondenza della pk 20+445 BP. La copertura minima, pari a 18 m, si ha in prossimità del Torrente Alvano alla pk 27+526 BP.

Nella seguente tabella si riportano le tratte d'opera previste per la galleria Alia riferite all'asse del binario pari:

Tabella 8 – Tratte d'opera Galleria Alia

| GALLERIA | Opera | pk _{inizio} BP | pk _{fine} BP | L _{parziale} BP | L _{TOT} BP |
|----------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| | | [m] | [m] | [m] | [m] |
| Alia | Galleria artificiale (GA01) | 8+092 | 8+127 | 35 | 19953 |
| | Galleria Naturale (GN01) | 8+127 | 28+006 | 19878 | |
| | Galleria artificiale (GA02) | 28+006 | 28+046 | 40 | |

Il metodo di scavo previsto per la realizzazione delle opere in sotterraneo in progetto è derivato dall'analisi contestuale dell'ambito geologico, idrogeologico e geotecnico attraversato, dalla configurazione geometrica del tracciato plano-altimetrico e dalla estensione longitudinale della galleria.

In esito a tale analisi la scelta si è orientata prevalentemente sul metodo di scavo in meccanizzato che riguarda la galleria di linea nella tratta da pk 8+588 BP a pk 28+046 BP.

Per il restante tratto della galleria (circa 460 m), compreso tra l'imbocco lato Palermo e la pk 8+588, nonché la realizzazione delle opere accessorie quali i by-pass di esodo e tecnologici e le nicchie tecnologiche, è adottato invece lo scavo in tradizionale.

Il tratto di galleria di linea scavato in tradizionale si distingue essenzialmente in due zone a partire dall'imbocco lato Palermo:

- da pk 8+127 BP a pk 8+558 BP per l'attraversamento della formazione delle Argille Varicolori Inferiori AVF e del sovrascorrimento che mette in contatto il Flysch Numidico FYN5 con le Argille Varicolori Inferiori AVF; la sezione ha dimensioni tali da consentire la traslazione della TBM con cui si proseguirà lo scavo della galleria;
- da pk 8+558 BP a pk 8+588 BP dove è prevista la camera per il montaggio della struttura di spinta e la camera di lancio per la partenza della TBM.

La galleria è progettata per consentire il transito del Gabarit C (PMO n°5).

Le sezioni geometrico-funzionali previste sono in accordo con le sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI idonee al transito del Gabarit indicato e velocità di progetto sino a 200 km/h. Al suo interno è previsto l'alloggiamento dell'armamento tradizionale con traverse tipo "RFI-240" poggiate su ballast ed elettrificazione a c.c. a 3 kV.

La sezione di intradosso nella tratta a singolo binario in scavo meccanizzato è in accordo con le sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI previste per velocità di progetto $160 < v \leq 200$ km/h. Nella tratta a singolo binario in scavo tradizionale è prevista una sezione tale da consentire la traslazione della TBM. La sezione d'intradosso della galleria a singolo binario in scavo meccanizzato ha raggio pari a 4,00 m, sviluppa un'area libera di circa 43 m². Nella tratta a singolo binario in scavo tradizionale è prevista una sezione di intradosso non standard per consentire la traslazione della TBM con raggio di calotta pari a 4,80 m e un'area libera di poco superiore ai 57 m².

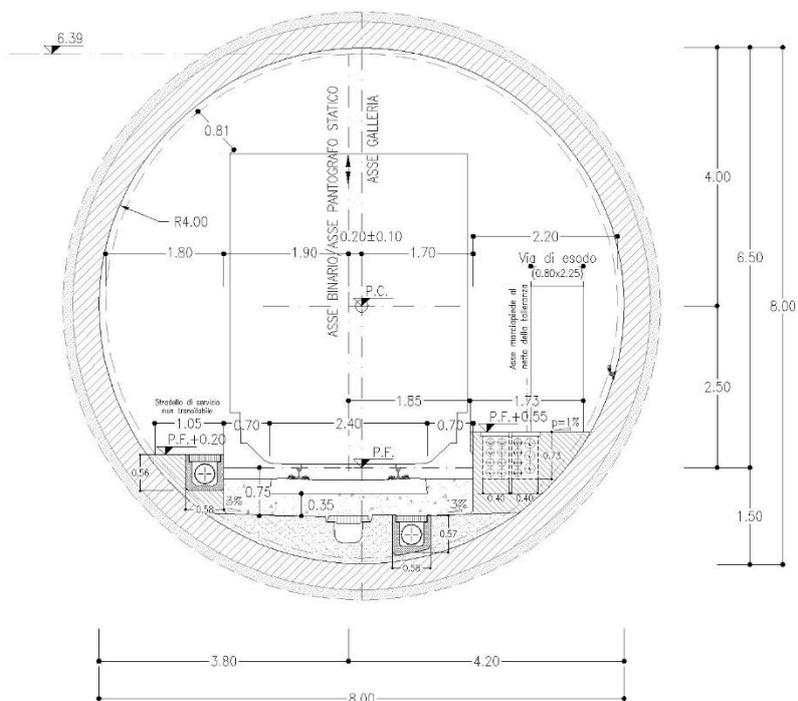


Figura 22 - Sezione di intradosso scavo meccanizzato

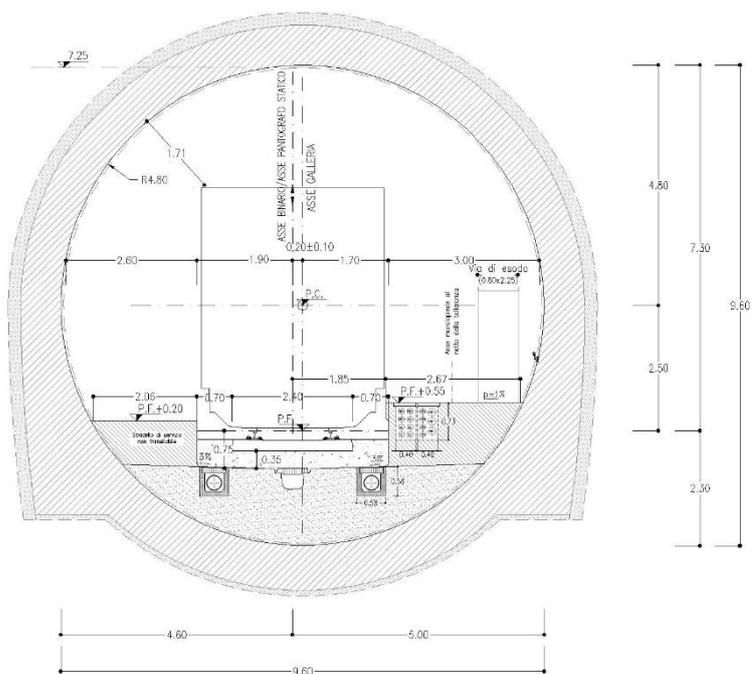


Figura 23 - Sezione di intradosso scavo tradizionale per traslazione TBM

Le sezioni di intradosso delle gallerie presentano un marciapiede d'esodo con andamento del ciglio variabile in funzione della quota del binario attiguo. Nello specifico, l'altezza del ciglio risulta pari a +55 cm, misurata perpendicolarmente al piano di rotolamento del binario attiguo, mentre la distanza del ciglio dal bordo interno della più vicina rotaia, misurata parallelamente al piano di rotolamento, è pari a 113 cm.

Tale camminamento, presente solo su un lato della galleria, ha una larghezza non inferiore a 120 cm ed è corredato da corrimano posto sul paramento interno della galleria ad una quota di 1m dal piano di calpestio del marciapiede.

In considerazione del fatto che le opere in sotterraneo presentano una configurazione a doppia canna, la gestione della sicurezza in galleria è affidata alla realizzazione di collegamenti trasversali (by-pass) tra le due gallerie indipendenti, predisposti ad interasse non superiore a 500 metri, che permettono di utilizzare una canna come area di sicurezza nel caso di presenza di un treno incidentato nell'altra.

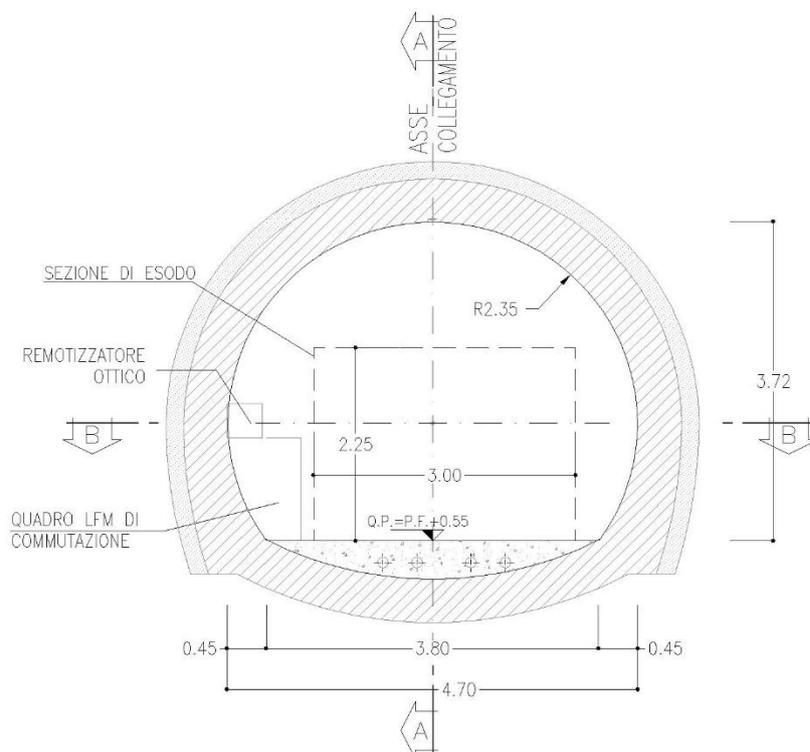


Figura 24 - Sezione tipo di intradosso by-pass di esodo

Non sono previsti impianti e tecnologie all'interno del by-pass di esodo, ad esclusione di quanto necessario per la realizzazione della zona filtro: le tecnologie necessarie per il funzionamento

dell'impianto di ventilazione per il controllo fumi sono ospitate in una nicchia realizzata in adiacenza al by-pass.

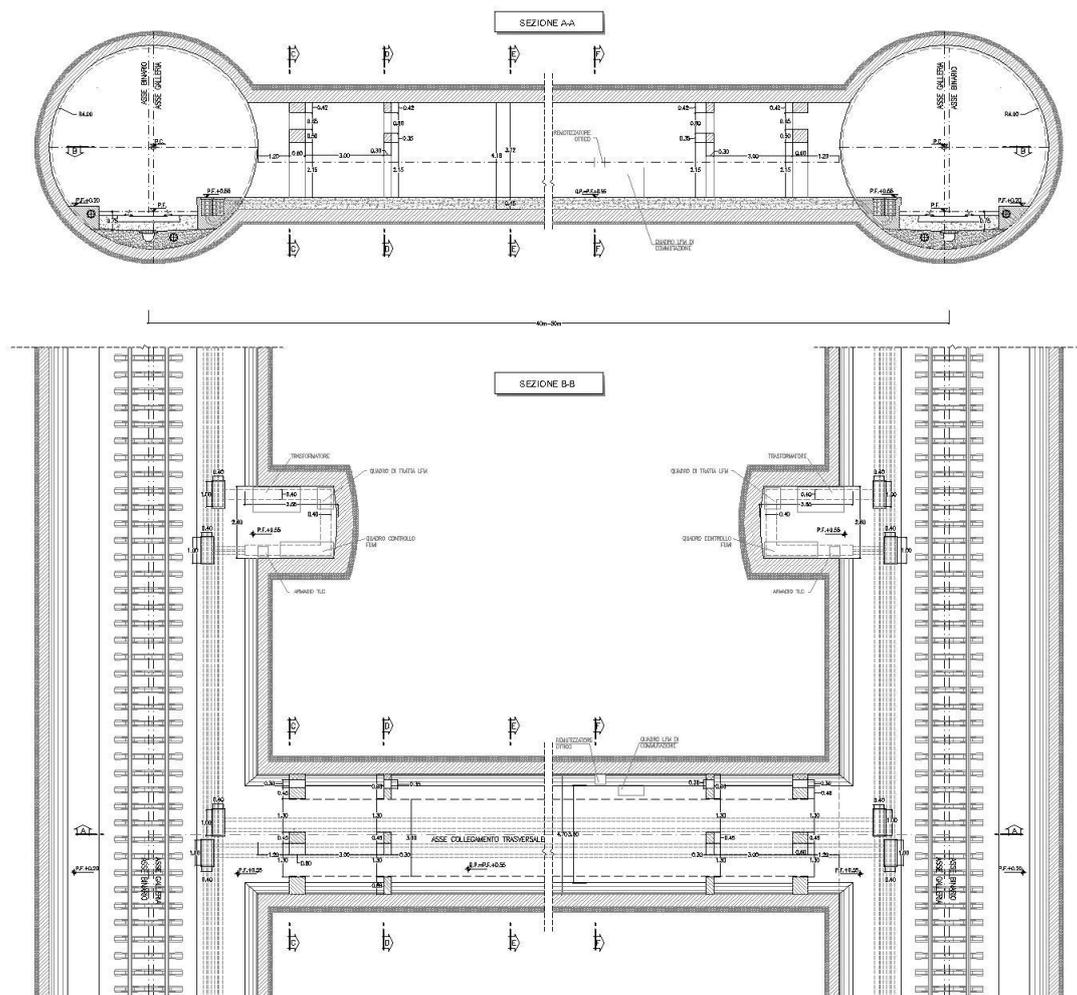


Figura 25 – Planimetria e profilo longitudinale by-pass di esodo

È prevista la realizzazione di 9 by-pass “tecnologici” ovvero destinati ad allocare dei locali MT/bt, IS e TLC.

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 47 di 96 |

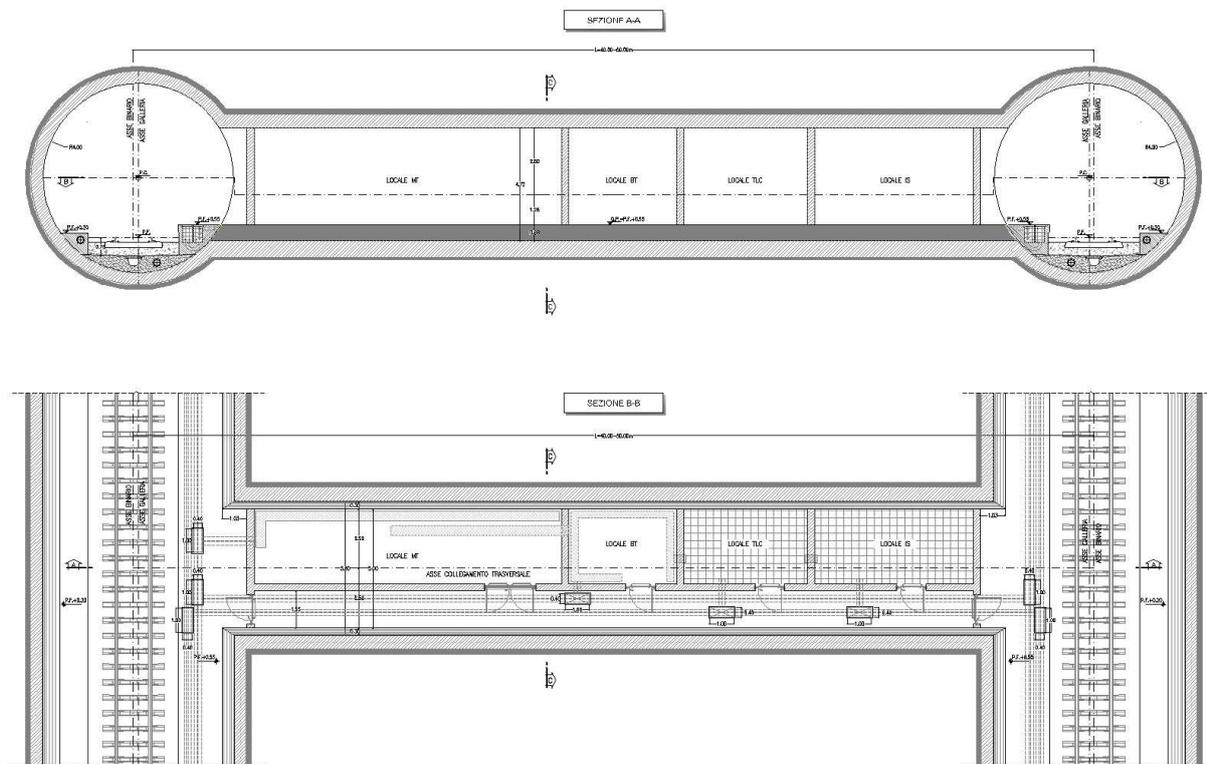


Figura 26 - Planimetria e profilo longitudinale by-pass tecnologico

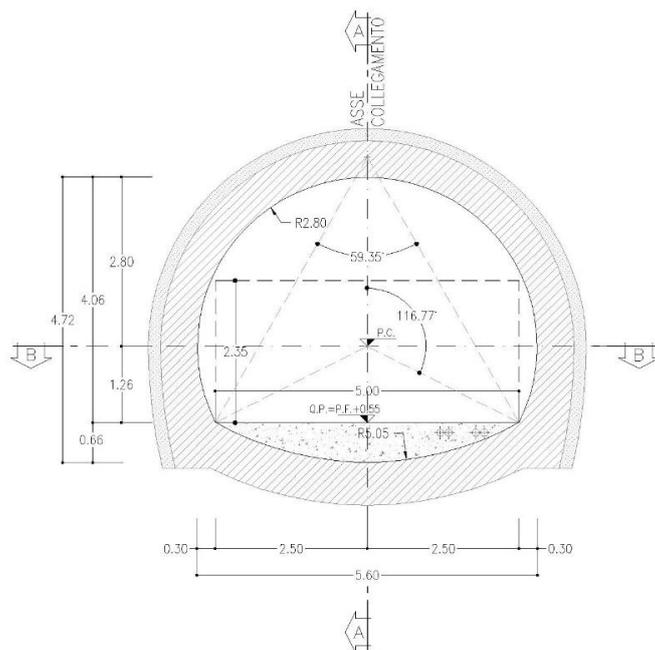


Figura 27 - By-pass tecnologico – Sezione di intradosso

| | | | | | | |
|---|---|-------|----------|--------------|------|----------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 48 di 96 |

Sono previste infine nicchie tecnologiche per impianti per ulteriori necessità non coperte dai by pass tecnologici; in particolare:

- nicchie tecnologiche standard ogni 250m (n° totale BP+B.D. pari a 160): di dimensioni utili in pianta pari a 2,80 m x 3,40 m ed altezza minima di 2,30 m rispetto al piano di calpestio finale;
- nicchie specializzate TE (n° totale BP+B.D. pari a 16): di dimensioni utili in pianta pari a 2,80 m x 3,95 m ed altezza di 2,80 m rispetto al piano di calpestio finale.

Completano il panorama delle opere attinenti la galleria Alia, gli interventi di presidio della linea ferroviaria in prossimità dell'imbocco lato Palermo dove affiorano le Argille Varicolori Inferiori; il versante è interessato da frane tipo colata e frane complesse, che si sviluppano principalmente sulla parte alta del versante estendendosi fino a valle.

Per comprendere il contesto geologico e geotecnico dell'intera area, sono stati eseguiti studi geologici e geotecnici che hanno evidenziato la presenza di vari colamenti, quiescenti o caratterizzati da modesta attività.

Tra i diversi fenomeni presenti nell'area, è stato esaminato in dettaglio quello di maggiori dimensioni, che si sviluppa obliquamente al tracciato della linea ferroviaria, interferendo geometricamente con una porzione delle opere di imbocco e con un tratto delle opere all'aperto.

Gli interventi progettati prevedono la realizzazione di due pozzi strutturali da cui partiranno una serie di aste drenanti, e di due paratie di pali, la cui disposizione segue la morfologia del pendio.

Tali opere saranno ubicate planimetricamente lungo due allineamenti posizionati, rispettivamente, nella parte di valle del versante (immediatamente a ridosso dell'imbocco della galleria) ed in una sezione più a monte, a circa 90 m dalla prima, in posizioni tali da ottimizzare gli effetti dell'intervento (ved. figura che segue).

Per ogni maggiore dettaglio sulla galleria Alia si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

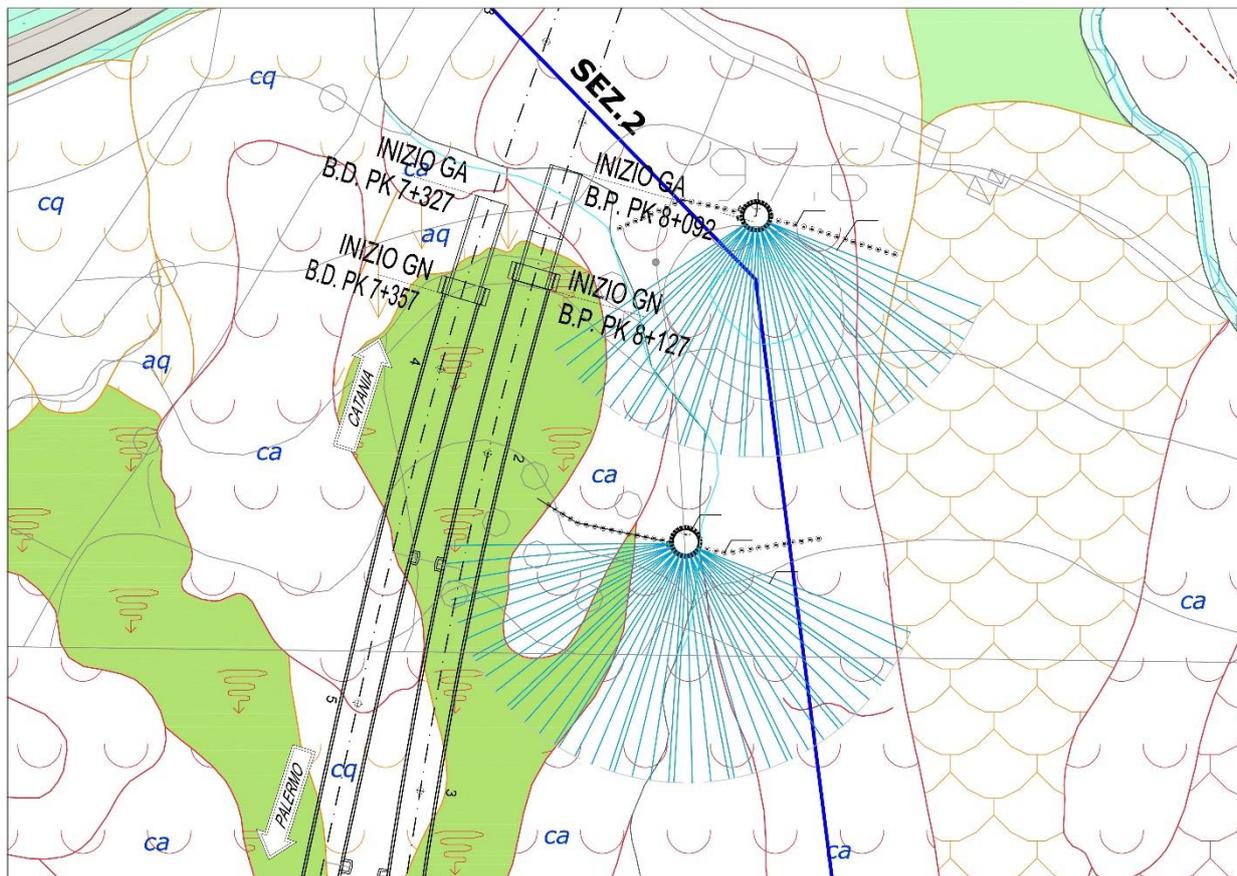


Figura 28 - Planimetria con ubicazione intervento

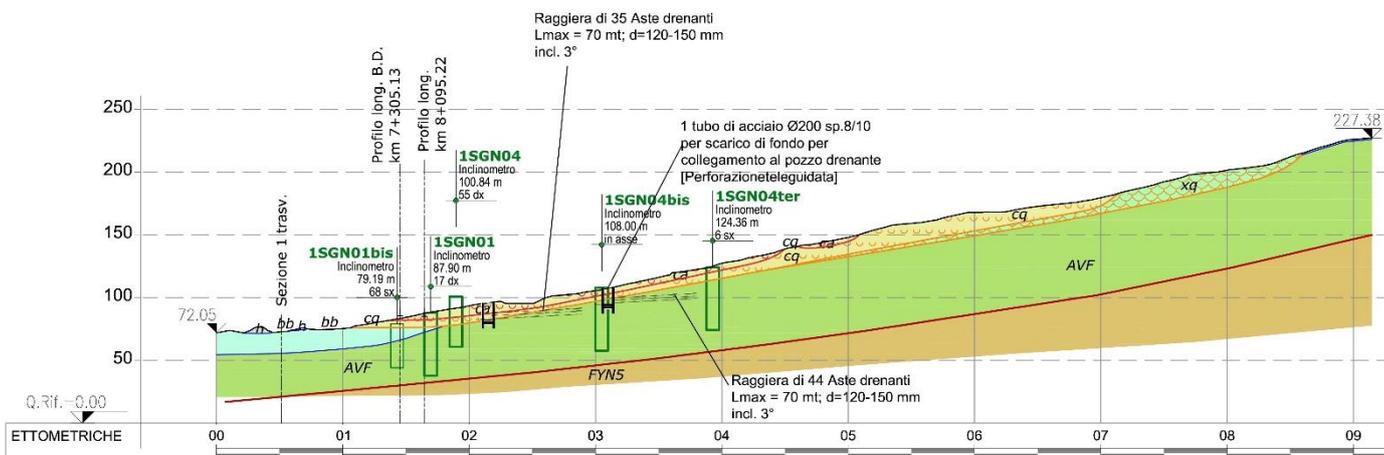


Figura 29 – Sezione pendio con ubicazione intervento

11 SICUREZZA IN GALLERIA

Per i requisiti di sicurezza della galleria in progetto si è fatto riferimento a quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle opere civili - RFI 2020 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 E), che risponde fedelmente alla 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 e si attiene al DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”, in vigore dall’8 aprile 2006, ma secondo quando definitivo dalla Legge n.27 del 24/03/2012 art.53, comma 2.

Infatti, per tutti quei requisiti di sicurezza previsti dal DM e non previsti dalla STI/SRT, si rimanda alla Legge 27/2012 che all’art. 53 comma 2 recita “*Non possono essere applicati alla progettazione e costruzione delle nuove infrastrutture ferroviarie nazionali nonché agli adeguamenti di quelle esistenti, parametri e standard tecnici e funzionali più stringenti rispetto a quelli previsti dagli accordi e dalle norme dell’Unione Europea*”.

Pertanto, nel caso in esame le seguenti predisposizioni di sicurezza previste dal DM ma non dalla STI SRT non sono previste nella galleria in progetto: impianto idrico antincendio in galleria, impianto TEM (Telefonia di Emergenza) e DS (Diffusione Sonora) in galleria, attrezzature di soccorso in galleria, elisuperfici e aree di triage.

In particolare, si evidenzia che ai sensi del requisito 4.2.1.7 “Punto di evacuazione e soccorso” (di seguito PES) del Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 che ha aggiornato il requisito 4.2.1.7 “Punti antincendio” del Regolamento UE 1303/2014, per gallerie di lunghezza superiore a 1000 m e quindi per la galleria Alia, sono previsti PES all’esterno in corrispondenza degli imbocchi, costituiti da marciapiedi di 350 m di lunghezza e 2 m di larghezza, attrezzati in modo tale che 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 un’area di sicurezza/piazzale di emergenza di almeno 500 mq, al netto dei fabbricati tecnologici, dove i passeggeri che hanno lasciato il treno incidentato possano attendere i soccorritori e dove sia possibile lo spegnimento dell’incendio per mezzo di apposito impianto idranti.

Da ogni marciapiede di PES sarà garantita la possibilità di esodo in due direzioni opposte (in relazione all’eventualità di un incendio al centro del treno) verso un piazzale di emergenza. A tal fine, per evitare

l'utilizzo da parte degli esodanti di attraversamenti pedonali a raso dei binari, sono stati realizzati appositi sottopassi / sovrappassi alle estremità dei marciapiedi.

La galleria, della tipologia a “doppia canna”, è inoltre dotata di collegamenti trasversali pedonali intermedi ogni 500 m (by-pass), dotati di sovrappressione, che consentono, in caso di emergenza su una canna, ovvero nel caso di impossibilità a portare il treno incidentato fuori dalla galleria, di raggiungere la canna opposta sana che costituisce luogo sicuro. La figura che segue riassume schematicamente le principali predisposizioni di sicurezza della galleria Alia.

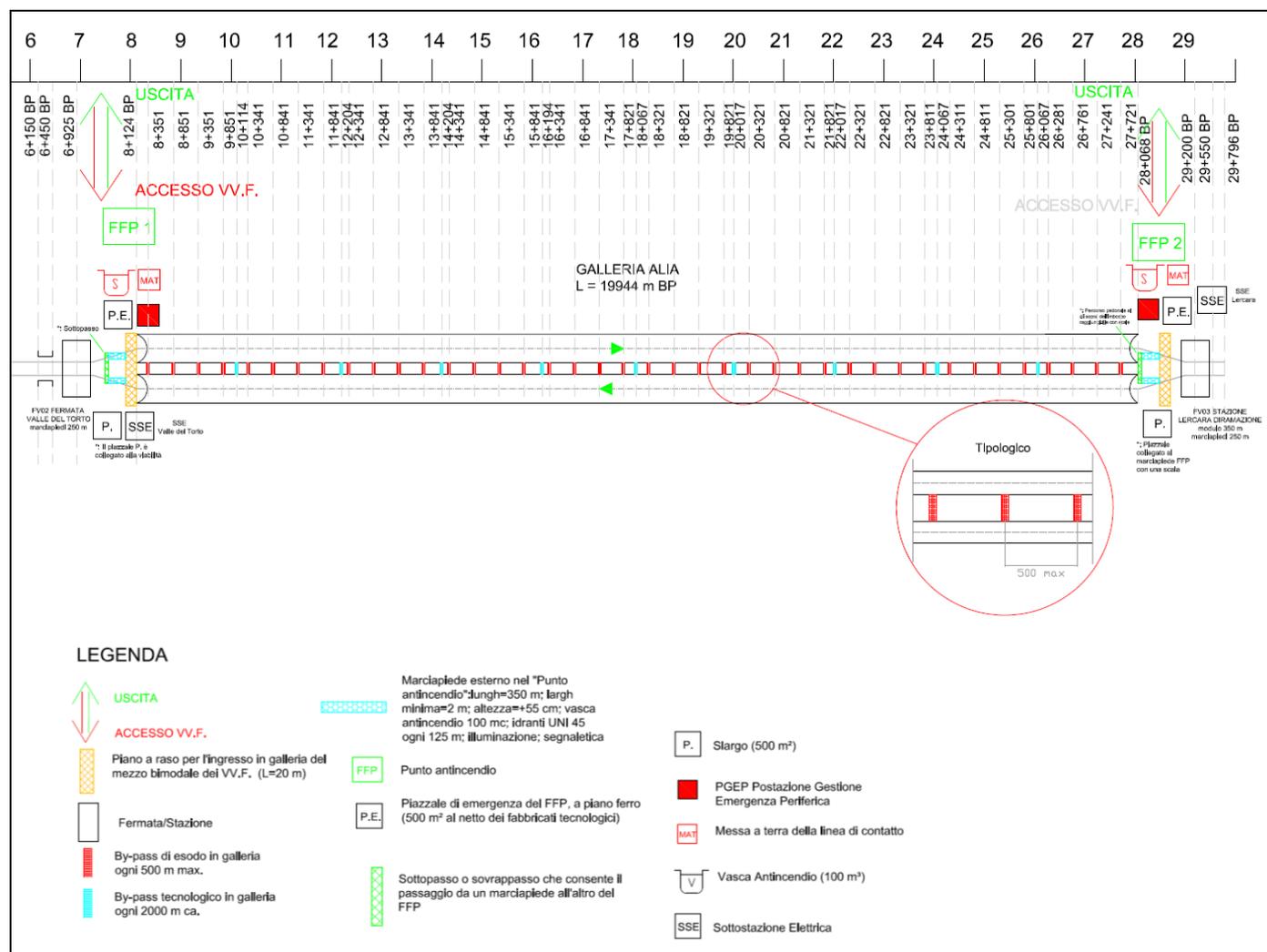


Figura 30 – Schematico di Sicurezza Galleria Alia

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 52 di 96 |

Evidentemente l'intera galleria, gli annessi by-pass, nonché i punti di evacuazione e soccorso saranno attrezzati con tutte le opere accessorie (viabilità di accesso, fabbricati tecnologici, etc.) e componenti impiantistiche necessarie al funzionamento del sistema di sicurezza. Per maggiori dettagli su questo argomento si rimanda alla specifica relazione di sicurezza (rif. elaborato cod. 17_SC_01 - RS3Z.0.0.D.17.RG.SC.00.0.4.001).

Oltre al rispetto dei requisiti normativi richiamati sopra, anche in relazione all'importanza dell'opera, si è ritenuto di condurre per la galleria Alia un'analisi preliminare di rischio che, analizzando il quadro complessivo del sistema sicurezza messo in atto, si prefigge di stimare il livello di rischio associato alla stessa e dunque di dare evidenza del livello di sicurezza garantito agli utenti.

Detta analisi preliminare, cui si rimanda per maggiori dettagli (rif. elaborato cod. 04_1 - RS3Z.0.0.D.04.SR.SC.00.0.1.001), conferma il corretto dimensionamento del sistema e la bontà delle scelte progettuali operate dal punto di vista della sicurezza.

12 VIADOTTI

12.1 VIADOTTI DI LINEA

Come si evince dalla descrizione dell'infrastruttura, sono previsti in progetto due viadotti ferroviari:

- **VI01 (da pk 6+126.205 a pk 6+427.760)**

Il viadotto in parola, anche denominato viadotto “Torre del Principe”, dello sviluppo di circa 300 m, è realizzato di fatto da due viadotti affiancati a singolo binario costituiti ciascuno da 8 campate isostatiche, di cui 4 campate da 25 ml in cap e 4 campate a sezione mista acciaio-clc da 50 ml. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono rispettivamente quelle indicate in figura sotto.

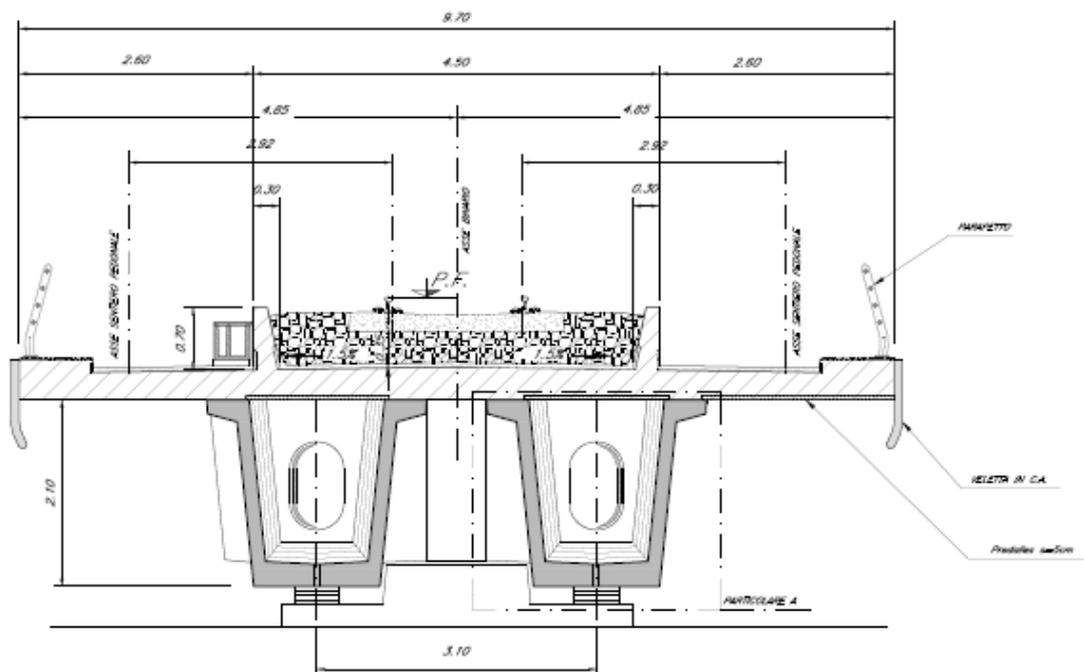


Figura 31 – VI01 Sezione in CAP

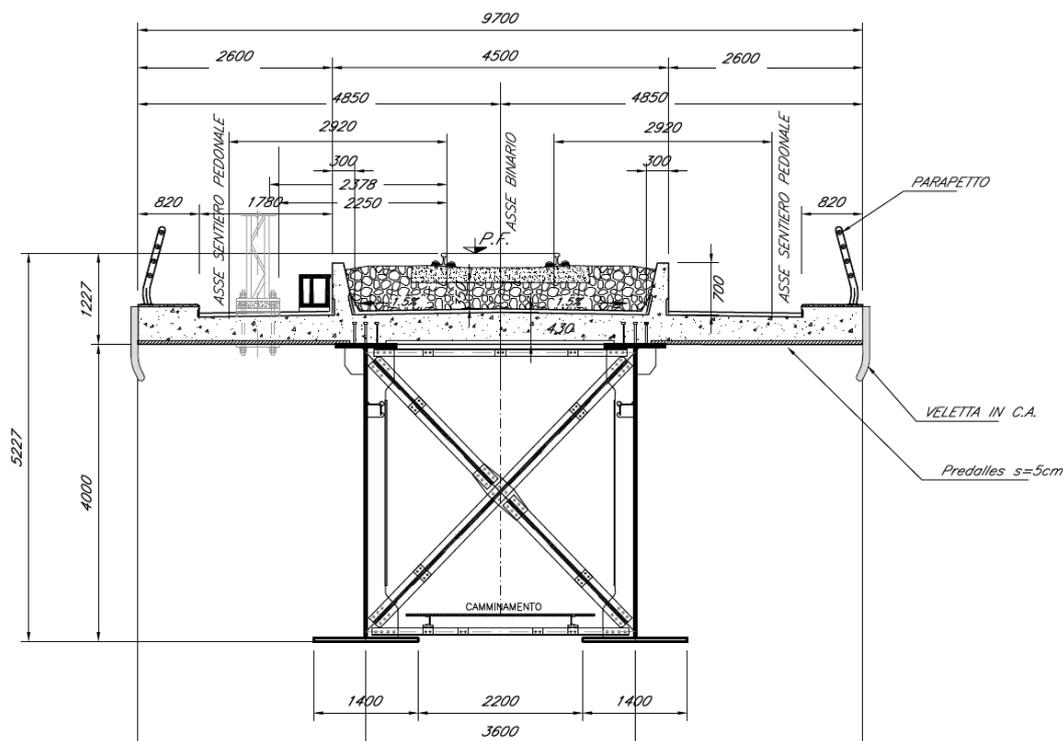


Figura 32 – VI01 Sezione mista Acciaio - CIs

La scelta di tale configurazione deriva dall'impostazione delle fasi che, come già esposto, per minimizzare l'impatto sulla circolazione, prevede in questo tratto la realizzazione ed attivazione del nuovo binario pari prima della realizzazione dell'altro binario (binario dispari di progetto) planimetricamente ubicato sul sedime dell'attuale linea e dunque fisicamente interferente con l'assetto della circolazione attuale.

- **VI02 (da pk 4+364.886 a pk 5+264.866)**

Si tratta di un viadotto a doppio binario dello sviluppo di circa 900 m realizzato in variante di tracciato rispetto alla linea attuale interamente con 36 campate isostatiche da 25 m in cap, aventi la seguente sezione di impalcato:

Relazione generale

| | | | | | |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 55 di 96 |

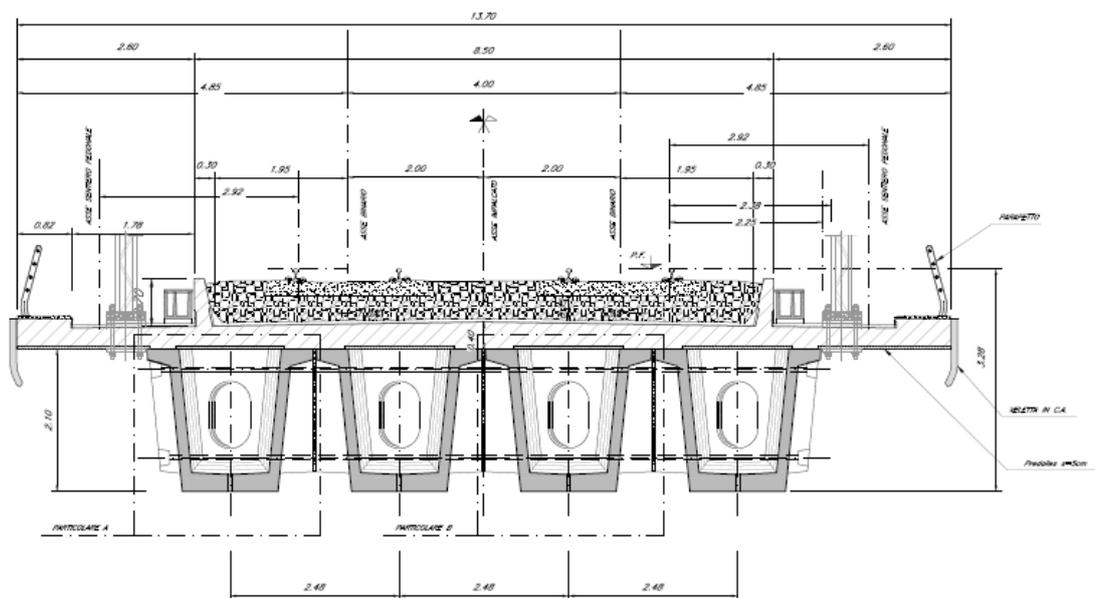


Figura 33 – VI02 Sezione campata in CAP da 25 m

12.2 VIADOTTI STRADALI

Sono previsti inoltre una serie di viadotti stradali, di varie lunghezze e tipologia, distribuiti lungo le viabilità di progetto come riassunto in tabella sotto:

| WBS | Viabilità | lunghezza (m) | numero e tipologia impalcati |
|------|-----------|---------------|--|
| IV01 | NV01 | 130,27 | 4 campate in cap da 25 m circa e un impalcato a sezione mista acciaio - cls da 32 m circa |
| IV02 | NV02 | 554,50 | 9 impalcati misto acciaio - cls da 49,80 m e 3 impalcati a sezione mista acciaio - cls da 32 m circa |
| NW01 | NV06 | 249,00 | 5 impalcati a sezione mista acciaio - cls da 49,80 m |
| NW02 | NV07 | 348,60 | 7 impalcati a sezione mista acciaio - cls da 49,80 m |
| NW20 | NV20 | 149,68 | 3 campate con impalcato a sezione mista acciaio - cls da 49,80 m |
| NW21 | NV20 | 198,27 | 4 campate con impalcato a sezione mista acciaio - cls da 49,80 m |
| NW22 | NV21 | 49,80 | 1 impalcato a sezione mista acciaio - cls da 49,80 m |
| IV20 | NV21 | 223,20 | 1 campata in cap da 24 m e 4 impalcati a sezione mista acciaio - cls da 49,80 m |
| IV21 | NV21 | 49,80 | 1 impalcato a sezione mista acciaio - cls da 49,80 m |

Tabella 9 – Elenco Viadotti Stradali

13 VIABILITA'

Il progetto comprende una serie di interventi di viabilità riconducibili all'esigenza di:

- Soppressione passaggi a livello (PL);
- Accesso a Stazioni/Fermate;
- Accesso alle opere di pertinenza ferroviaria (aree tecniche, piazzali di emergenza, SSE etc.);
- Ricucire le viabilità rurali esistenti.

Le viabilità principali previste in progetto sono le seguenti e sono descritte meglio più avanti:

- NV01: viabilità per la soppressione del PL al km 43+901 LS
- NV02: viabilità per la soppressione del PL al km 45+408 LS
- NV04-NV06-NV07: sistema di viabilità per l'accesso alla nuova Fermata di Valle del Torto
- NV20-NV21-NV22-NV23-NV24: sistema di viabilità per l'accesso alla nuova stazione di Lercara Diramazione

- **NV01: Viabilità per la soppressione del PL alla pk 43+901 della linea storica**

Ai fini della soppressione del PL in oggetto, l'intervento prevede una nuova viabilità con un cavalcaferrovia e le necessarie opere di ricucitura alla viabilità locale. L'asse principale, con uno sviluppo di circa 350 m, prevede una carreggiata da 8,50 m composta da due corsie di 3.25 m e banchine da 1.0 m.



Figura 34 – Viabilità NV01

- **NV02: Viabilità per la soppressione del PL sulla SS113 alla pk 45+408 della linea storica**

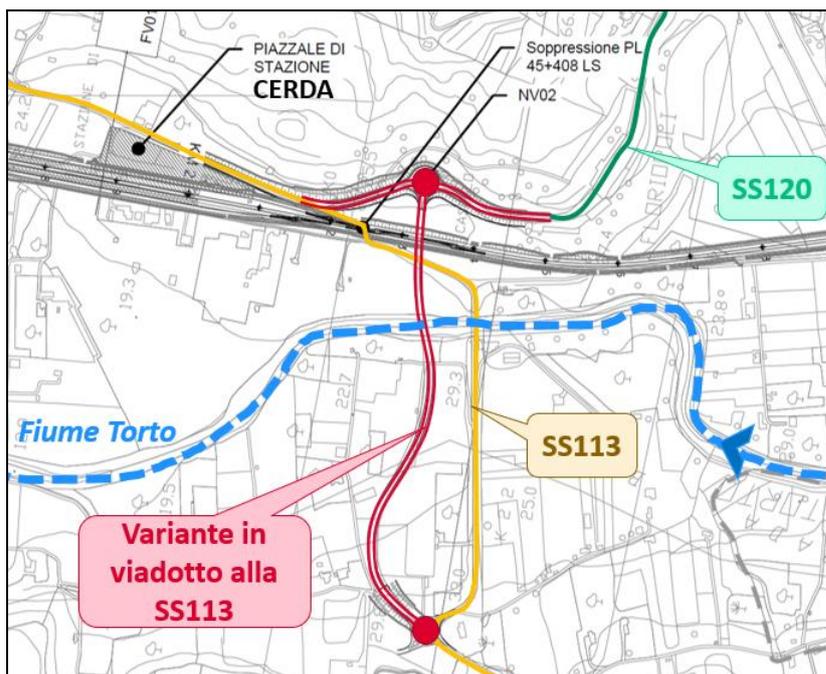


Figura 35 – Viabilità NV02

L'intervento di soppressione del PL che risolve l'attuale interferenza tra la linea e la SS113, viene realizzato tramite un'opera stradale in viadotto che scavalca sia la linea ferroviaria in progetto che il fiume Torto. L'intervento comporta una variante sia alla SS113 sia alla SS120, che oggi si innesta ad essa appena dopo, con inserimento di nuove intersezioni che vengono regolamentate tramite l'impiego di rotonde. Il tratto di SS113 attuale che viene bypassato dal nuovo tratto in viadotto, verrà comunque mantenuto per garantire accessibilità ai fondi e proprietà attualmente serviti da tale viabilità.

I tratti modificati delle due Strade Statali, per uno sviluppo complessivo che supera il chilometro, sono inquadrati funzionalmente come modifiche delle viabilità esistenti con medesime categoria, ovvero come strade Extraurbane Secondarie (Cat. C2).

La relativa sezione tipo prevede due corsi da 3,50 m e banchine da 1,25 per un complessivo di 9,50 m.

- **Viabilità di ricucitura per la soppressione del PL alla pk 47+206 della linea storica**

Come accennato sono previste in progetto una serie di ricuciture del reticolo rurale esistente, sostanzialmente riconducibili a viabilità poderali lungo linea ubicate al piede del rilevato ferroviario, in luogo di quelle attualmente esistenti e soppresse dal maggiore ingombro del solido afferente la nuova linea in progetto. Fa parte di queste la viabilità che interferisce con la linea ferroviaria attuale al km 47+206 ove insiste un PL che verrà dunque soppresso con l'intervento ferroviario.

- **Sistema di viabilità per l'accesso alla nuova fermata Valle del Torto (NV04 – NV06 – NV07).**

La fermata Valle del Torto, posizionata a fondo valle, viene resa accessibile da entrambi in versanti della valle con il sistema di viabilità schematizzato in figura:

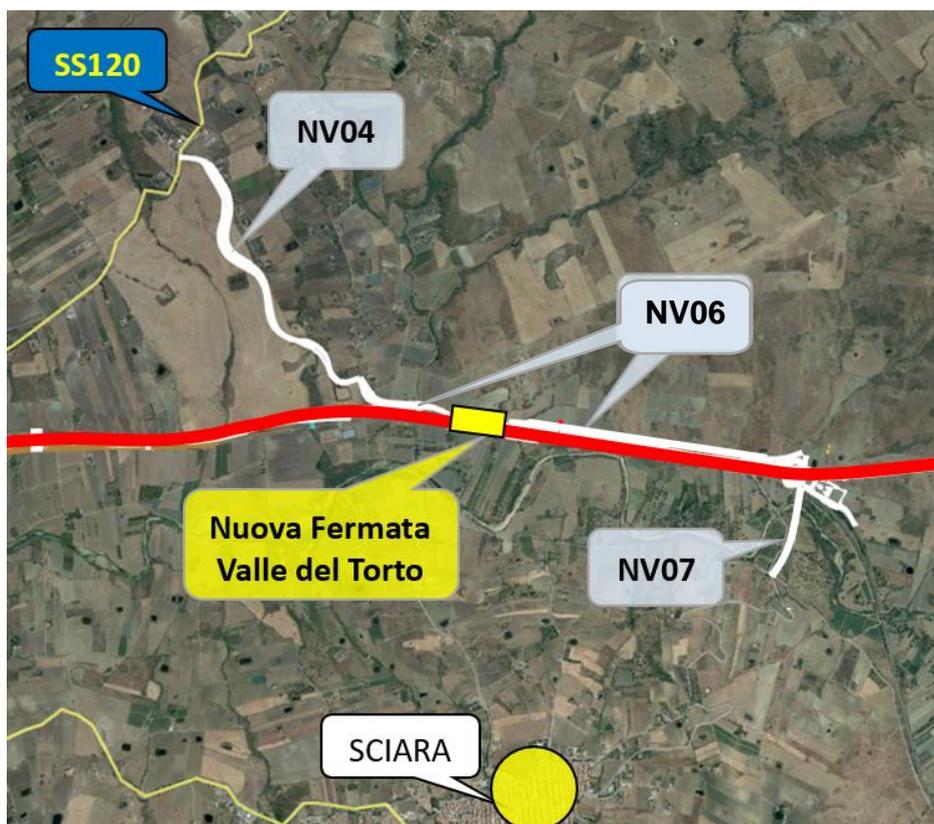


Figura 36 – Sistema di viabilità per l'accesso alla fermata di Valle del Torto (NV04 – NV06 – NV07)

In particolare è prevista:

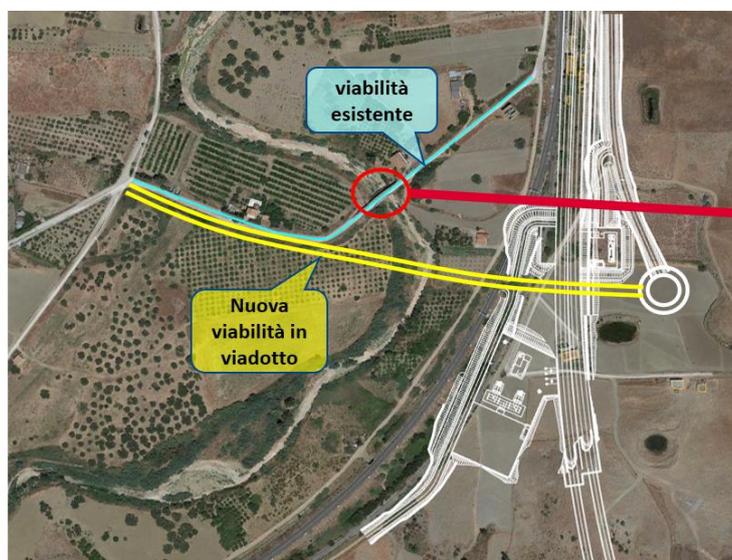
- ad est una nuova viabilità (NV04) di quasi 1,4 km che risale con pendenze massime del 10% fino ad innestarsi sulla SS120 intorno alla chilometrica 5+000, previo adeguamento della stessa con un breve tratto in variante ed inserimento di una rotatoria. Il tratto in questione è inquadrato in categoria F1 con carreggiata da 9,0 m (2 corsie da 3,50 m e 2 banchine da 1,0 m).

- ad Ovest una nuova viabilità (NV07) di circa 540 m, prevalentemente in viadotto soprattutto per ragioni idrauliche, che collega la linea ferroviaria alla viabilità comunale del comune di Sciara. Il tratto in questione è inquadrato come modifica alla viabilità esistente e prevede una carreggiata da 8,50 m (2 corsie da 3,25 m e 2 banchine da 1,0 m). L'interferenza della nuova viabilità NV07 con la linea ferroviaria alla pk 7+950 BP circa è risolta con un sottovia visto che in questo tratto il piano ferro si trova piuttosto in alto per guadagnare la necessaria quota di imbocco della galleria.

Le due viabilità suddette NV04 e NV07 convergono sulla fermata con la nuova viabilità NV06 costituita da due rami, paralleli alla ferrovia, mantengono rispettivamente le caratteristiche di sezione delle viabilità menzionate (vedi figura 36).

Dalla viabilità NV07 si diramano gli accessi alle pertinenze ferroviarie poste all'imbocco della galleria lato Palermo (piazzali di emergenza, area tecnica e SSE di Valle del Torto), realizzando al contempo la ricucitura dei fondi agricoli.

La necessità della viabilità NV07 lato Sciara (tratto giallo in figura sotto) discende dalle condizioni inadeguate della viabilità locale caratterizzate anche dalla presenza di un ponte in evidente stato di degrado (vedi immagine a destra nella figura 37 che segue).



Ponte su viabilità esistente



Figura 37 – Viabilità NV07

- **Viabilità di accesso alla stazione di Lercara Diramazione**

Per effetto della dismissione della linea storica e dunque della conseguente soppressione della stazione attuale di Roccapalumba-Alia, gli omonimi comuni verranno serviti dalla nuova stazione di Lercara Diramazione che però non si trova attualmente collegata con questi centri. Ne è scaturita la necessità di una nuova viabilità che si sviluppa lungo la valle del Torto collegando appunto la nuova stazione con la statale SS121 in un punto circa baricentrico rispetto ai due paesi di Roccapalumba ed Alia, non distante dall'attuale scalo ferroviario.

Per maggiore chiarezza si rimanda alla figura 38 sotto che inquadra con tratto bianco la nuova viabilità in discussione.

L'asse principale della viabilità è composto da tre tratti (NV20-21-22) individuati da due rotatorie intermedie e si sviluppano in successione dalla SS121 alla stazione di Lercara per circa 7,6 km complessivi. Tale asse è stato inquadrato come Strada Locale (Categoria F1) in Ambito Extraurbano secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001. Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, è stata adottata una sezione trasversale stradale con soluzione base composta da un'unica carreggiata a doppio senso di marcia con due corsie di larghezza

| | | | | | | |
|--|---|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| | Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D |

pari a 3.50 m, banchina laterale in destra da 1.00 m e banchina laterale in sinistra da 1.00 m, per una larghezza della piattaforma stradale pari a 9.00 m.

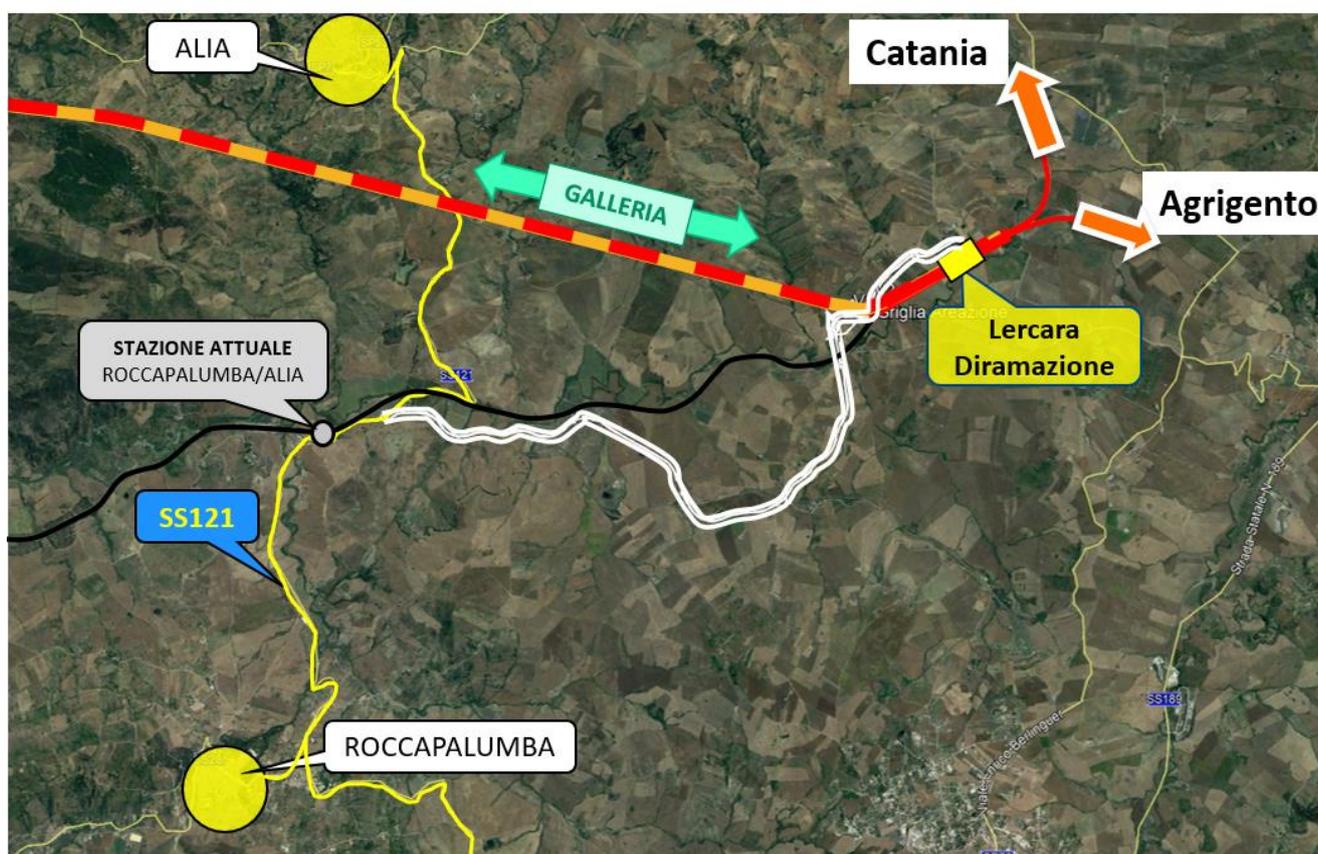


Figura 38 – Viabilità di accesso alla stazione di Lercara (NV20 – NV21 – NV22)

Nel tratto finale lato Lercara completano l'intervento di viabilità:

- i rami secondari di collegamento dell'area di emergenza della linea ferroviaria in progetto e l'accesso alle aree intercluse e ricuciture degli accessi esistenti (NV23);
- il ramo di collegamento con la futura SSE di Lercara (NV24).

Questi ultimi interventi sono inquadrati come Strada Locale a destinazione particolare secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001. concepiti con una sezione trasversale stradale con soluzione base composta da un'unica carreggiata a doppio senso di

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 63 di 96 |

14 STAZIONI E FERMATE

14.1 SCELTE DI PROGETTO DELLA LINEA PA-CT

Il progetto delle nuove stazioni propone soluzioni progettuali che consentano il più possibile sia l'integrazione con il paesaggio sia organizzazioni funzionali adeguate allo scambio intermodale mediante ampi sistemi di parcheggio e sosta bus.

Con l'obiettivo di integrare la nuova infrastruttura al paesaggio la scelta dei materiali di finitura è ricaduta sulla pietra locale e sull'acciaio brunito, sia per riprendere i toni cromatici naturali presenti e per dotare al tempo stesso le fermate di un'identità comune, sia per garantire funzionalità e durevolezza, o visibilità e riconoscibilità a scala territoriale.

Nello specifico ogni stazione e fermata ha le seguenti dotazioni funzionali:

- Piazzale di stazione con area d'interscambio modale (ferro, gomma e mobilità ciclabile).
- Sovrappasso/attesa di larghezza circa 8,00 m o sottopasso/attesa di larghezza 15,00 m o ad accogliere predisposizione tornelli.
- Pensilina ferroviaria a copertura dei collegamenti verticali che si estende per una lunghezza di max 70 m in considerazione delle particolari condizioni climatiche.
- Spazi esterni e/o interni flessibili che possono all'occorrenza ospitare funzioni di relazione per le comunità locali.

Tutte le dotazioni a servizio dei viaggiatori sono concepite nel rispetto della normativa internazionale di interoperabilità vigente volta a garantire la fruizione dell'impianto alle persone a mobilità ridotta (STI PMR).

14.2 STAZIONE DI CERDA - PK 1+917

La stazione di Cerda si colloca in corrispondenza dell'attuale omonima stazione che viene completamente rinnovata. La stazione, che assolve principalmente a scopi funzionali connessi alla circolazione ferroviaria garantendo anche caratteristiche di località per l'incrocio dei treni merci, mantiene la funzione di servizio viaggiatori.

La futura stazione, come quella attuale, prevede l'accesso dalla strada statale SS113 e la dotazione di un ampio parcheggio di interscambio modale e di un fabbricato viaggiatori di accesso connesso agli edifici tecnologici.

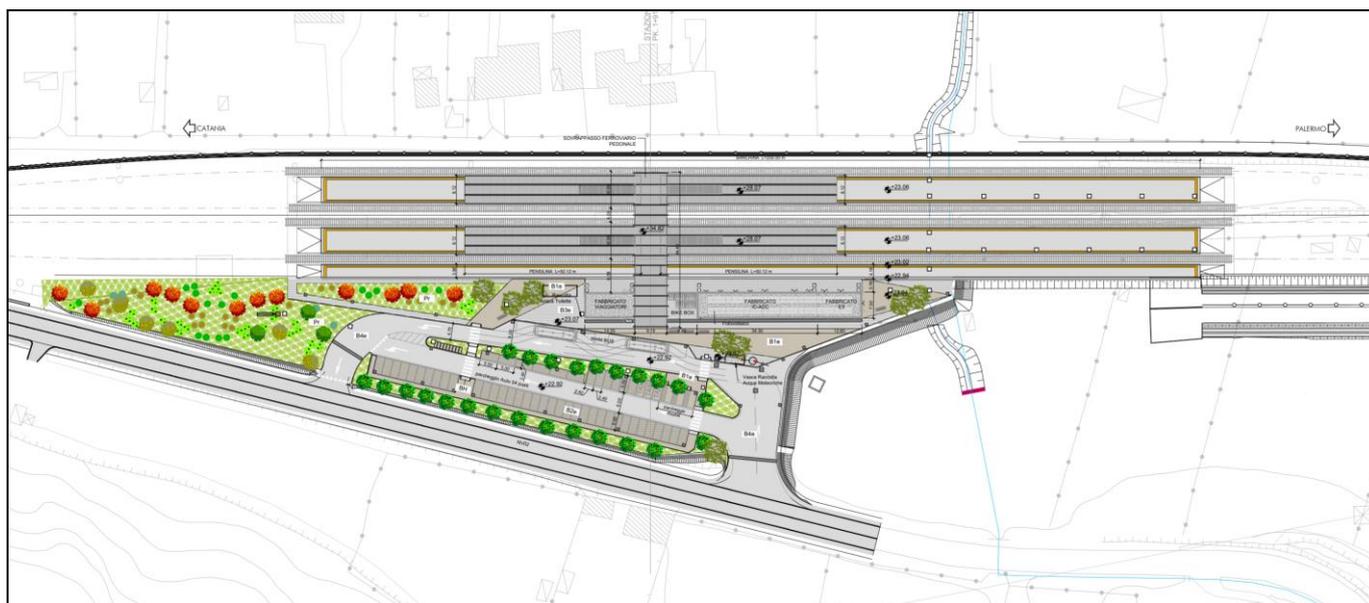


Figura 40 – Stazione di Cerda: assetto planimetrico

Il nuovo assetto ferroviario della stazione di Cerda prevede la realizzazione di n. 4 binari, n.2 binari di linea (così detti di “corretto tracciato”) e n.2 binari di incrocio/precedenza. L’impianto è progettato per essere anche località a servizio del traffico merci con un modulo binari di 600 m, nonché predisposto per il collegamento con una bretella a servizio del futuro interporto di Termini Imerese.

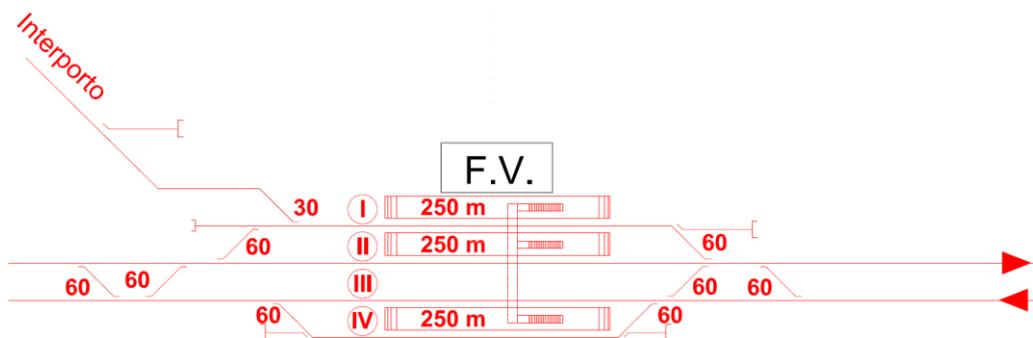


Figura 41 – Schematico Stazione di Cerda

| | | | | | | |
|--|---|-------|----------|--------------|------|----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 65 di 96 |

I binari saranno serviti da apposite banchine della lunghezza di 250 m; ciascuna banchina sarà dotata da pensiline di lunghezza 70 m.

Il collegamento tra le banchine e la zona di accesso è garantito da un sovrappasso pedonale la cui identità architettonica e organizzazione funzionale saranno comuni al sovrappasso previsto nella stazione di Lercara Diramazione ed in altri impianti dei lotti successivi (come ad esempio la stazione di Vallelunga e richiama tipologicamente l'impianto di Caltanissetta Xirbi).



Figura 42 – Stazione di Cerda: fotosimulazione prospetto con sovrappasso

14.3 FERMATA VALLE DEL TORTO – PK 6+903

La nuova fermata Valle del Torto nasce con il principale scopo di connettere in maniera capillare ed omogenea con il servizio ferroviario in una località baricentrica i centri abitati della valle (Sciara, Cerda, Aliminusa, Montemaggiore Belsito).

In corrispondenza della fermata, il tracciato ferroviario ha una livelletta alta rispetto al piano campagna per cui l'architettura della stazione coglie l'opportunità di utilizzare la struttura di sostegno della ferrovia per realizzare un'organizzazione funzionale che prevede un parcheggio di interscambio ferro-gomma (di 108 p.ti auto di cui 6 posti per persone a mobilità ridotta e un'ampia zona per la sosta bici) al di sotto della ferrovia.

Il fabbricato viaggiatori, si sviluppa sotto l’impalcato ferroviario, adiacente al parcheggio, e ospita i servizi al viaggiatore: biglietterie automatiche, atrio, attesa/sala polifunzionale, servizi igienici, la predisposizione per unità commerciali, alcuni locali tecnologici e accessori. L’accesso è possibile dal parcheggio o dall’area antistante dove è prevista la sosta bus. L’accessibilità alla stazione viene garantita da un sistema di nuove viabilità, che si raccordano nella zona di accesso/snodo viario.

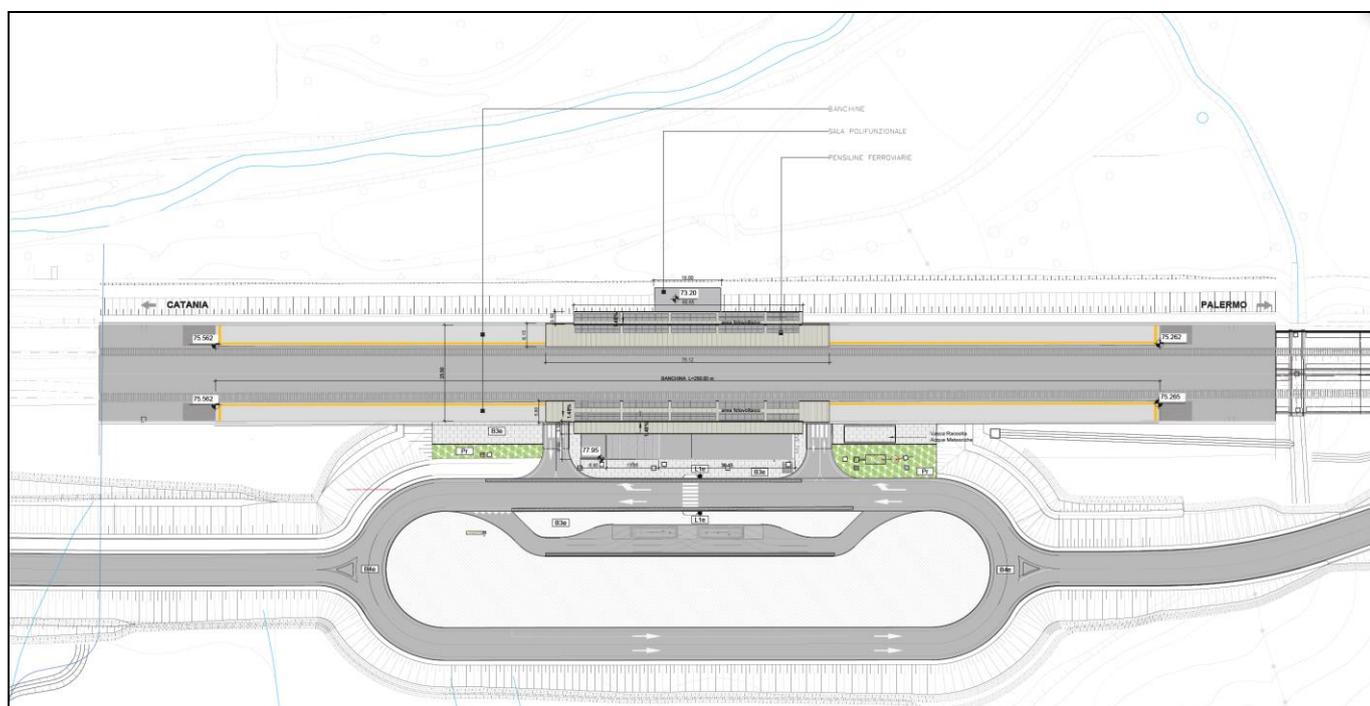


Figura 43 – Fermata Valle del Torto: assetto planimetrico

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 67 di 96 |

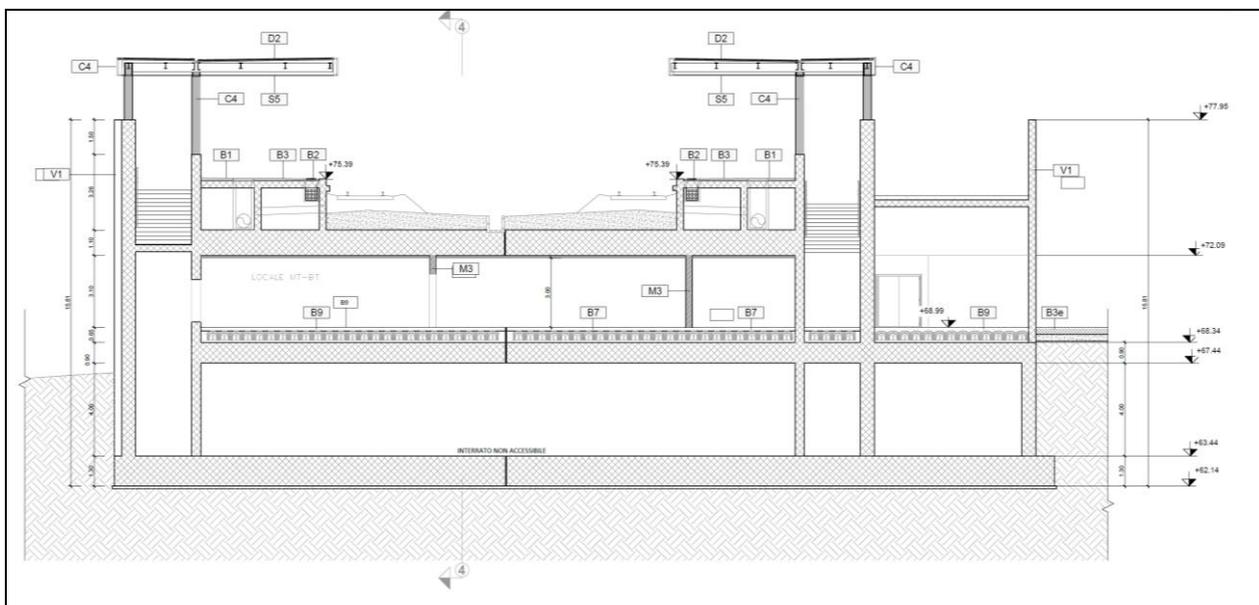


Figura 44 – Fermata Valle del Torto: sezione trasversale



Figura 45 – Fermata Valle del Torto: fotosimulazione ingresso

14.4 STAZIONE DI LERCARA DIRAMAZIONE – PK 29+147

La nuova stazione di Lercara Diramazione si colloca in corrispondenza e rinnova l’impianto dell’attuale omonima stazione, dove è ubicato il bivio per Agrigento e Catania/Caltanissetta; la stazione attuale non svolge servizio viaggiatori.

La futura stazione prevede un collegamento con i centri di Roccapalumba ed Alia attraverso una nuova viabilità che, dall’impianto di progetto, si connette alla SS121 in prossimità dall’attuale stazione di Roccapalumba.

La nuova stazione prevede un parcheggio di interscambio modale e un fabbricato di accesso connesso agli edifici tecnologici.

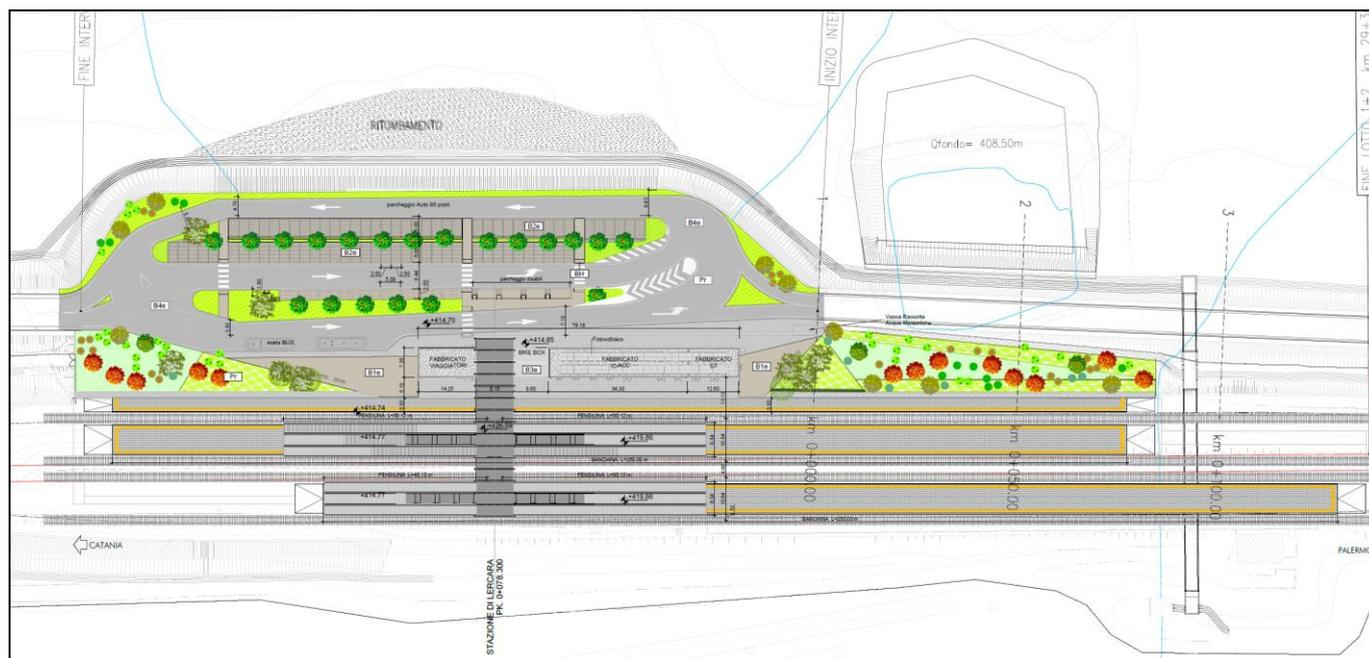


Figura 46 – Stazione di Lercara Diramazione: assetto planimetrico

Il nuovo assetto ferroviario della stazione di Lercara, nella fase finale, prevede n.4 binari, n.2 di corretto tracciato (uno per linea veloce e uno per linea storica sull’itinerario Palermo-Catania) e 2 di incrocio/precedenza (di cui uno di diramazione per l’itinerario Palermo-Agrigento).

I binari hanno un modulo di 350 m e sono serviti da apposite banchine della lunghezza di 250 m; ciascuna banchina è dotata da pensiline di lunghezza 70 m.

| | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. FOGLIO D 69 di 96 |

Il collegamento tra le banchine e la zona di accesso è garantito da un sovrappasso pedonale la cui identità architettonica e organizzazione funzionale saranno comuni al sovrappasso previsto nella stazione di Cerda.

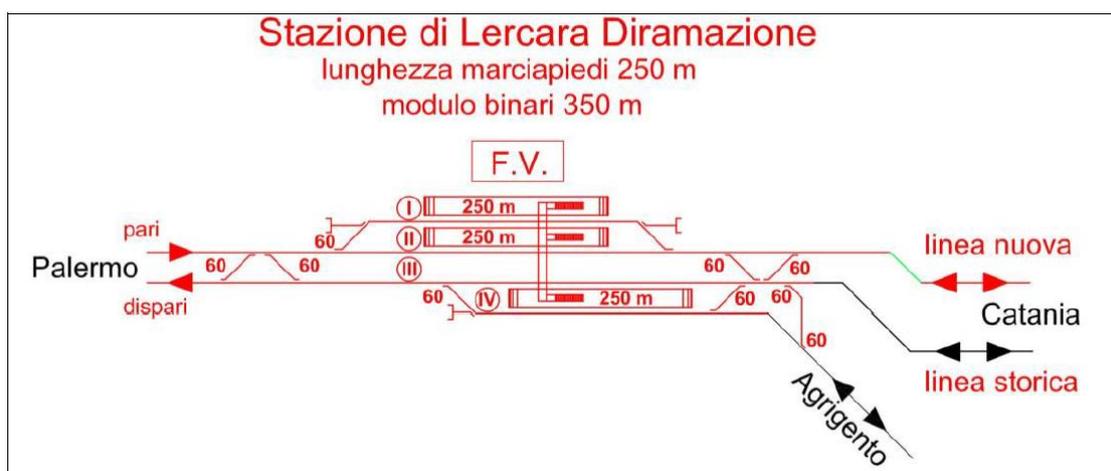


Figura 47 – Schematico Stazione di Lercara – assetto finale di macrofase 1



Figura 48 – Stazione di Lercara: fotosimulazione ingresso

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 70 di 96 |

15 OPERE DI PRESIDIO FRANE ED ALTRE OPERE

15.1 OPERE DI PRESIDIO FRANE

Come evidenziato accennando alle caratteristiche geomorfologiche, il territorio attraversato dall'intervento è caratterizzato da fenomeni franosi di varia natura.

La concentrazione di tali fenomeni unitamente ai diversi vincoli da tenere in considerazione nella scelta delle soluzioni di progetto, non ha sempre permesso di risolvere le interferenze con una delocalizzazione delle opere costringendo dunque a prevedere una serie di interventi per la gestione di tali interferenze. In tal senso sulla base delle evidenze geologiche, geomorfologiche, dei risultati provenienti da sondaggi, prove in sito e di laboratorio e delle risultanze del monitoraggio inclinometrico, piezometrico e satellitare e sulla base delle osservazioni sperimentali, è stato ricostruito il modello geotecnico per ogni sezione rappresentativa dei versanti, che ha portato il progetto ad orientarsi prevalentemente sull'inserimento, nelle porzioni dei pendii interessati, di interventi di stabilizzazione con pozzi drenanti, trincee, paratie e paratie drenanti con l'obiettivo di proteggere l'infrastruttura. I dissesti , procedendo lungo il tracciato, sono i seguenti:

- Frana A: tracciato ferroviario pk 3+550 - 3+800
- Frana B: tracciato ferroviario pk 7+100 - 7+850
- Frana C: tracciato ferroviario pk 8+034 - 8+110
- Frana D: viabilità NV20 pk 0+200 - 0+370
- Frana E: viabilità NV20 pk 1+050 - 1+750
- Frana F: viabilità NV20 pk 3+250 - 4+400
- Frana G: viabilità NV20 pk 1+930 - 2+085
- Frana n.1: pk 2+200 ÷ pk 2+400
- Frana n.4: pk 6+500 ÷ pk 6+800

Per l'inquadrimento planimetrico complessivo e di dettaglio delle aree instabili sopra elencate si rimanda agli elaborati planimetrici di progetto. Le aree instabili lungo il tracciato si contraddistinguono per le seguenti caratteristiche comuni:

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 71 di 96 |

- sono generalmente costituite da colamenti attivi o quiescenti diffusi prevalentemente nella parte del piede, con lo sviluppo retrostante di movimenti prevalentemente quiescenti;
- i dissesti si sviluppano in pendii ove affiorano materiali argillosi;
- sono caratterizzate da velocità estremamente basse, identificabili, quindi, come movimenti estremamente lenti.

La figura sotto mostra uno degli scenari di intervento.

Per maggiori dettagli sul tema si rimanda alla documentazione specialistica.

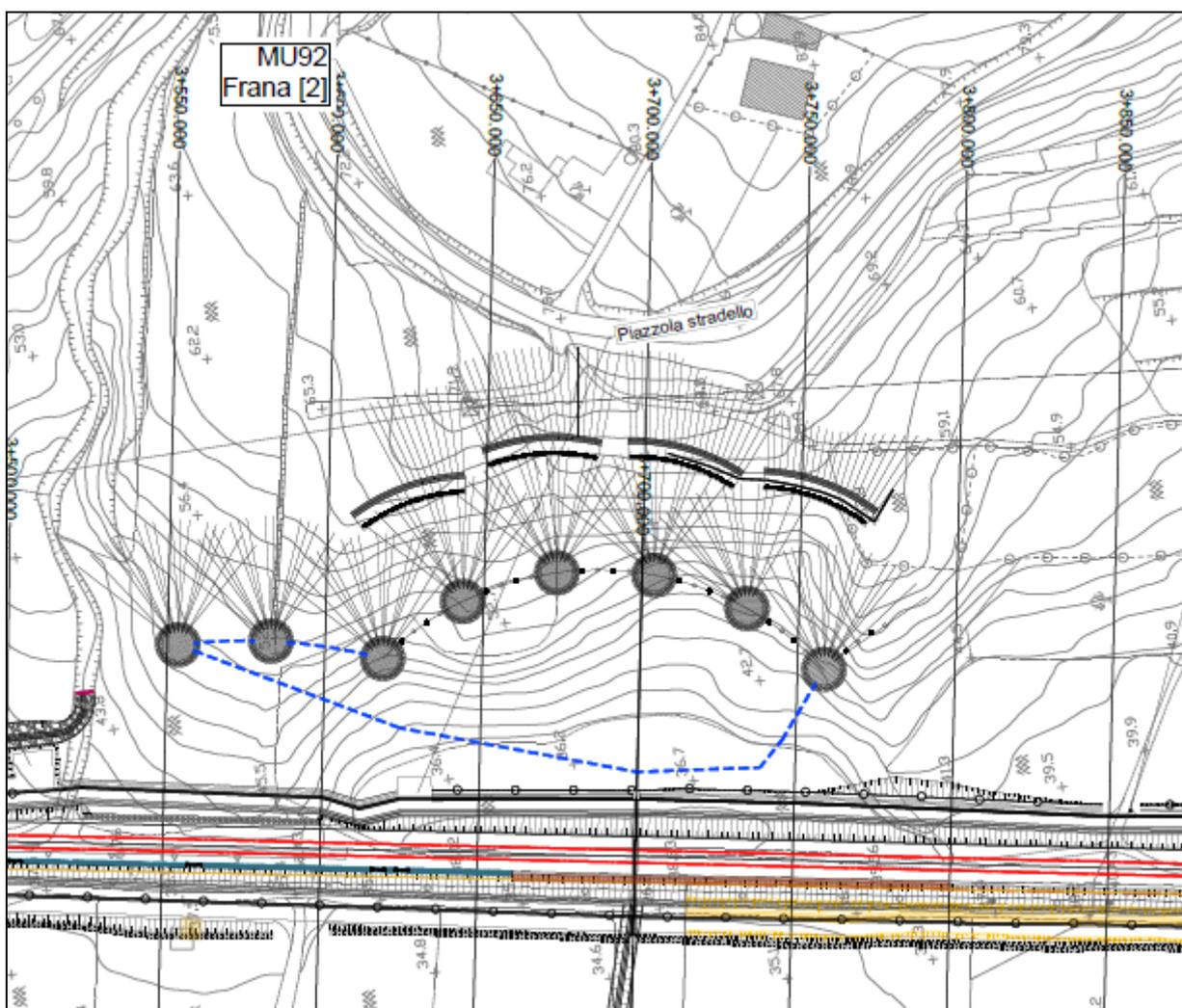


Figura 49 – MU92 opere di presidio frana A (ex frana 2) di linea tra le pk 3+550 e 3+800

15.2 OPERE D'ARTE MINORI, RILEVATI E TRINCEE

Oltre alle gallerie ed ai viadotti che assumono evidentemente maggiore rilievo in progetto, sono certamente degne di nota le opere scatolari che realizzano la sede della linea ferroviaria per un tratto di circa 760 m a partire dal Viadotto VI01 fin oltre la fermata Valle del Torto, anch'essa realizzata con struttura scatolare.

Si tratta di opere scatolari longitudinali ed affiancate, in relazione all'impostazione delle fasi realizzative di questo tratto, di dimensione tale da accogliere la sede di uno solo binario.

Una di queste opere, oltre ad essere sede del binario pari, costituisce anche opera in galleria artificiale (NG01) per un breve tratto della viabilità NV06.

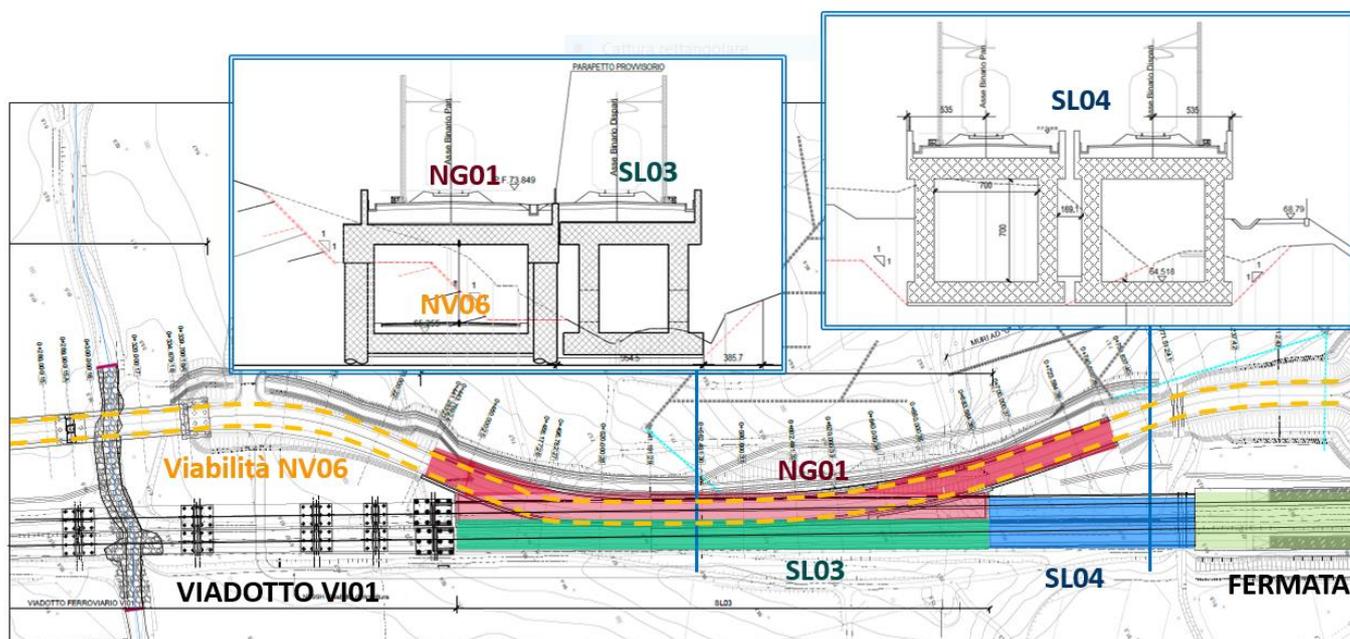


Figura 50 – Sezione Galleria Artificiale NG01

Concorrono alle opere dell'infrastruttura ferroviaria, nei tratti allo scoperto, anche rilevati e trincee, con prevalenza dei primi (circa 7,6 km della tratta si sviluppano in rilevato), ed annesse opere di sostegno. A titolo indicativo si riporta appresso una sezione rappresentativa dei tratti di rilevato a doppio binario:

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 74 di 96 |

condizione specifica. Non ci si dilunga nella descrizione di tali opere rimandando per maggiori dettagli alla specifica documentazione di progetto.

16 SOTTOSERVIZI

Nell'ambito dell'attività di progettazione è stata condotta una campagna di censimento dei sottoservizi potenzialmente interferenti con le opere in progetto.

Per le opere previste lungo la linea esistente sono state preliminarmente reperite, tramite Ferservizi, le convenzioni già stipulate con Enti gestori di sottoservizi.

Successivamente sono stati individuati gli enti territorialmente competenti, anche sulla base delle convenzioni di cui sopra; quindi gli stessi enti sono stati coinvolti con comunicazioni pec tramite le quali è stato trasmesso il tracciato in progetto al fine di ottemperare alle disposizioni previste dal Decreto Legislativo n.50/2016 e richiedendo, altresì, di elaborare il progetto per la risoluzione delle interferenze di competenza. La richiesta di elaborazione del progetto di risoluzione è stata rinnovata nei confronti degli enti principali anche con successive note della Committente RFI.

Sono stati condotti inoltre tavoli tecnici con gli enti principali ed in particolare con SNAM, TERNA ed ENEL. Le tipologie di sottoservizi prese in considerazione sono state le seguenti:

- Idrica
- Linee elettriche/Elettrodotti
- Fognatura
- Gasdotti/Metanodotti
- Telecomunicazioni

L'esito del predetto censimento è raccolto nella specifica documentazione di progetto (cfr. elaborato 53_015). Lo specifico elaborato n° 53_16 (cod. RS3Z00D53RGSIO000002A) raccoglie inoltre i progetti di risoluzione delle interferenze acquisiti nel frattempo dagli enti gestori; gli stessi vengono allegati al progetto anche per rientrare nel relativo iter autorizzativo. La realizzazione delle risoluzioni in generale rimane prevista a cura degli enti stessi a meno delle interferenze di natura idraulica che sono state in questa fase gestite direttamente in progetto ed assunte a carico dell'affidamento di Ferrovie.

17 ARMAMENTO

L'armamento da utilizzare sui binari di corsa e di circolazione degli interventi in oggetto è stato definito sulla base del punto II.1 del Manuale di progettazione d'Armamento RFI DTCSI M AR 01 001 1 A , che individua per le linee del gruppo B, quello tradizionale del tipo 60E1 su ballast a scartamento 1435 mm con i seguenti principali componenti:

1. **rotaie** del tipo 60E1 (ex 60 UIC), costituite da elementi della lunghezza di 108 m uniti in opera con saldatura elettrica a scintillio (o alluminotermiche in casi specifici come ad esempio in corrispondenza degli scambi) per formare la così detta lunga rotaia saldata (l.r.s.), in conformità alle norme ed istruzioni tecniche del gestore RFI;
2. **traverse** del tipo RFI-240 posate con interasse di 60 cm, costituite da manufatti monoblocco in cap di lunghezza pari a 2.40 m e massa superiore a 300 kg; le traverse saranno dotate di sistema di attacco omologato da RFI per linee convenzionali;
3. La massicciata sarà costituita da **pietrisco** tenace di 1° categoria e posata con geometrie conformi alle istruzioni tecniche RFI ed in particolare con spessore minimo di 35 cm sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa;
4. **scambi** del tipo 60 UNI per deviatori e comunicazioni da posare su traversoni in c.a.v.p. in conformità ai piani di posa del gestore RFI;
5. Per gli apparecchi di fine corsa è prevista la posa di **paraurti** ad azione frenante secondo le specifiche RFI;
6. In relazione alle necessità impiantistiche è prevista la posa di **giunzioni isolanti incollate (GII)** dotate, sui binari di corsa saranno, di sensore di controllo giunto meccanico e posate anche tramite impiego di apposite traverse (1 traversa RFI-240 2V G e 2 traverse RFI-240 GII) secondo le specifiche del gestore.

Si procederà alla picchettazione di riferimento del tracciato su base assoluta, conformemente alle Linee Guida RFI.

Per ogni maggior dettaglio si rimanda alla relazione specialistica.

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 76 di 96 |

18 ASPETTI AMBIENTALI

La progettazione dell'intervento è stata elaborata secondo il principio di tutela dell'ambiente e nel rispetto degli ambiti territoriali ed ambientali interferenti.

L'articolazione formale del lavoro, le metodologie di caratterizzazione del contesto ambientale e sociale interessato, le modalità di valutazione delle interferenze con le opere esistenti e delle misure di controllo dei rischi e degli impatti, sono rispondenti alle norme vigenti in materia ambientale e sono meglio sviluppate nello *Studio di Impatto Ambientale (SIA)*, nella *Valutazione di Incidenza*, ad esso allegata, nella *Relazione di compatibilità paesaggistica* nonché nelle seguenti ulteriori componenti progettuali che fanno parte integrante del PD:

- Progetto Ambientale della Cantierizzazione;
- Gestione dei materiali di risulta, tra cui il Piano di Utilizzo per la gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017;
- Siti di approvvigionamento e smaltimento;
- Opere a verde;
- Studio acustico e vibrazionale

18.1 PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

L'analisi degli aspetti ambientali connessi alla fase costruttiva delle opere è affrontata nell'ambito del Progetto Ambientale della Cantierizzazione il quale contiene la valutazione della significatività degli stessi e il conseguente dimensionamento degli interventi di mitigazione da adottare in fase di realizzazione. A tal fine è stata studiata l'ubicazione del cantiere, l'interferenza delle lavorazioni con i flussi di traffico locali, l'eventuale presenza di ricettori sensibili e l'inserimento ambientale e paesaggistico della cantierizzazione e delle opere di mitigazione temporanee. L'analisi degli impatti sulle componenti ambientali è stata condotta in funzione dell'ubicazione dell'area di cantiere, delle lavorazioni condotte all'interno, delle tipologie di macchinari coinvolti e dei quantitativi di materiali movimentati per la realizzazione delle opere.

| | | | | | | |
|--|---|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| | Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D |

In particolare, sono stati analizzati i seguenti aspetti ambientali di progetto: Pianificazione e tutela territoriale;

- Popolazione e salute umana;
- Suolo
- Acque superficiali e sotterranee
- Biodiversità
- Materie prime
- Clima acustico
- Vibrazioni
- Aria e clima
- Rifiuti e materiali di risulta
- Scarichi idrici e sostanze nocive
- Patrimonio culturale e beni materiali
- Territorio e patrimonio agroalimentare
- Paesaggio

Per alcune componenti sono state prodotte delle simulazioni numeriche che consentono di definire i livelli attesi ai ricettori, in corrispondenza del cantiere, del fronte avanzamento lavori e della viabilità afferente. A conclusione dell'analisi sono stati definiti, per le componenti ambientali ritenute impattanti, gli interventi di mitigazione e/o prescrizioni operative finalizzate a garantire il rispetto dei limiti/soglie di riferimento durante l'avanzamento dei lavori.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito un estratto di quanto emerso per le componenti ritenute più sensibili:

- *Aria e Clima*: Per tale componente è stata utilizzata un'analisi numerica, attraverso l'utilizzo di modellistica diffusionale. La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di

trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere. Tra i principali interventi di mitigazione specifici è stato previsto l'impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi, la bagnatura delle piste e delle aree di cantiere e la spazzolatura della viabilità esterna.

- *Clima acustico*: Nell'analisi ambientale in fase di cantierizzazione per la componente rumore, è stata applicata apposita modellistica previsionale ed è stata definita l'ubicazione degli interventi di mitigazione attraverso l'utilizzo di barriere antirumore con duplice funzione antipolvere. Inoltre sono state previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca. Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio fonometrico, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.
- *Acque superficiali e sotterranee*: In merito agli interventi di mitigazione, il Progetto Definitivo richiede di seguire specifiche attività in merito a lavorazioni quali operazioni di cassatura e getto, impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo, movimenti terra e trasporto del calcestruzzo. Inoltre devono essere previste delle misure di massimo controllo in merito all'utilizzo di sostanze chimiche, modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose, drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue, manutenzione dei macchinari di cantiere, controllo degli incidenti in sito e procedure di emergenza.
- *Suolo*: Gli interventi di mitigazione previsti in relazione ai possibili impatti che potrebbero essere generati relativamente alla componente suolo e sottosuolo, essenzialmente riconducibili all'impoverimento ed alterazione del suolo fertile, prevedono di ricorrere a opportune misure di gestione e stoccaggio delle sostanze inquinanti, seguire determinate prescrizioni per la prevenzione dello sversamento di oli e idrocarburi, adottare specifiche prescrizioni per la gestione dei prodotti di natura cementizia.

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 79 di 96 |

- *Vibrazioni*: I potenziali impatti che potrebbero generarsi durante le attività in progetto, possono essere essenzialmente ricondotti ai livelli vibrazionali indotti dalla dismissione e dalla costruzione dei binari per la sistemazione della linea ferroviaria. L'Appaltatore dovrà approfondire, in fase di progettazione esecutiva, l'entità dell'impatto previsto durante la fase di costruzione dell'opera e dare evidenza di tutte le misure prese al fine di ridurre al minimo l'inquinamento da vibrazioni in riferimento alla norma UNI 9614 sul disturbo alle persone.

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica relazione – *cod. RS3Z00D69RGCA0000002*.

18.2 GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA E SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO

Nella progettazione ambientale degli interventi è stato incluso uno studio specifico volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto ed è stato redatto il Piano di Utilizzo (rif. Elaborato "*Piano di Utilizzo dei materiali di scavo – Relazione Generale*" RS3Z00D69RGTA0000002) ai sensi del DPR 120/2017 per la gestione di quota parte dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti, corredato dalle opportune analisi di caratterizzazione effettuate lungo tutto lo sviluppo del tracciato in fase progettuale, nonché in corrispondenza dei siti di deposito temporaneo e di quelli di destinazione finale.

Gli interventi in progetto saranno caratterizzati, infatti, dai seguenti flussi di materiali:

- materiali da scavo da *riutilizzare nell'ambito dell'appalto*, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai *siti di utilizzo interni al cantiere*: tali materiali saranno gestiti ai sensi del DPR 120/2017 (oggetto del Piano di Utilizzo);
- materiali da scavo in esubero trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo *in attesa di utilizzo*, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai *siti di destinazione esterni al cantiere*: tali materiali saranno gestiti ai sensi del DPR 120/2017 (oggetto del Piano di Utilizzo);
- materiali necessari per il *completamento/realizzazione dell'opera* che dovranno essere approvvigionati dall'esterno (oggetto del Piano di Utilizzo);

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 80 di 96 |

- materiali di risulta in esubero non riutilizzabili nell'ambito delle lavorazioni né conferibili a siti esterni in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017: tali materiali saranno gestiti *in qualità di rifiuti* ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. (non oggetto del Piano di Utilizzo);

Pertanto, al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto, nell'ambito della redazione del Piano di Utilizzo ai sensi del DPR 120/2017, già a partire dalla fine del 2018 è stata avviata l'attività di ricerca dei potenziali siti di conferimento compatibili con le terre in questione attraverso il coinvolgimento ufficiale degli Enti / Amministrazioni territorialmente competenti.

A tal proposito, oltre alla richiesta di manifestazione di interesse trasmessa ufficialmente a tutti i Comuni interessati dal tracciato in progetto fino ad un raggio di 50 km dallo stesso, nel corso del 2019 si sono inoltre tenuti diversi tavoli tecnici dedicati con la Regione Siciliana, Dipartimento Regionale dell'Energia, Distretti Minerari di Palermo, Enna e Caltanissetta che hanno permesso di individuare le più opportune soluzioni di conferimento delle terre da inserire nel Piano di Utilizzo, per i dettagli del quale si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento.

Nella presente fase progettuale è stato inoltre eseguito il censimento degli impianti in grado di fornire materiali aventi caratteristiche e quantità simili a quelle richieste dal progetto in termini di fabbisogno di inerti e dei siti idonei per il conferimento della quota parte di materiali prodotti in corso di realizzazione che, seppur esigua, si prevede di gestire in regime rifiuti. Anche per effettuare il censimento degli impianti di recupero/smaltimento disponibili sul territorio ed idonei ad accettare i materiali che si prevede di gestire in qualità di rifiuti sono state eseguite in fase progettuale delle preventive analisi di caratterizzazione, seppur rappresentative dello stato ante operam dei luoghi.

Per maggiori dettagli sulla gestione dei materiali di risulta e sui siti di approvvigionamento e smaltimento si rimanda agli elaborati specialistici.

18.3 OPERE A VERDE

Il progetto definitivo prevede specifici interventi di inserimento paesistico-ambientale e di ripristino ambientale, da adottare lungo la linea ferroviaria di progetto;

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 81 di 96 |

Dallo studio della vegetazione potenziale, associata ai risultati dei rilievi sul campo, è stato possibile individuare i tipologici degli interventi mitigativi e compensativi, specificandoli per le singole caratteristiche pedologiche, microclimatiche e di esposizione.

Gli interventi d’inserimento ambientale così individuati prevedono la creazione di unità ambientali in grado di assolvere al compito di ricucitura dei margini dell’infrastruttura con le unità ambientali esistenti favorendo, nel contempo, il recupero vegetazionale dell’area interessata dai lavori, con evidenti ricadute sul paesaggio o su specifiche aree soggette a problemi di natura geomorfologica.

Alla base della scelta sono state poste le condizioni pedologiche e fitoclimatiche dell’area interessata dal progetto, privilegiando specie arboree e arbustive autoctone e pioniere, ossia di facile attecchimento e buona resistenza sia alle basse temperature che a lunghi periodi di siccità, coerenti con le specie già presenti.

Pertanto, sulla base delle considerazioni su esposte, il progetto definitivo ha sviluppato e specificato un sistema di interventi mirato a raggiungere i seguenti obiettivi:

- riqualificazione dei margini della linea ferroviaria, operato mediante l’inserimento di elementi arborei e/o arbustivi disposti a formare filari e/o siepi, e posti in aree strettamente connesse con l’infrastruttura di progetto;
- rinaturalizzazione delle aree intercluse e residuali;
- ripristino morfologico e vegetazionale degli imbocchi delle gallerie;
- rinaturalizzazione mediante ripristino morfologico ed impianto e/o rafforzamento della compagine vegetazionale caratteristica degli ambiti fluviali e perfluviali;
- mitigazione degli effetti negativi relativamente alle visuali percepite.

Per raggiungere gli obiettivi sopra indicati, il sistema di interventi proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione al contesto territoriale ove essa deve inserirsi.

18.4 STUDIO ACUSTICO

L’iter metodologico seguito -nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 B del 21.12.2018- può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio. Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria, in assenza di Piani di Zonizzazione Acustica comunali, sono stati assunti i limiti transitori dettati dal D.P.C.M. 1/3/91.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e allo stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); è stata altresì effettuata una verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione residenziale così come individuate dai PRG comunali. Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria.
- Livelli acustici ante mitigazione. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.
- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. Sono stati analizzati gli scenari relativi alle Macrofasì di progetto 1 (Modello di Esercizio intermedio) e 2 (Modello di Esercizio a regime). Considerate però le esigue differenze di estensione ed altezza tra le barriere acustiche della Macrofase 1 e quelle della Macrofase 2, si è stabilito di installare già in fase progettuale Macrofase 1 gli interventi con Modello di Esercizio a regime (Macrofase 2).

Sono state a tale scopo previste barriere di modulo variabile (tipologico HS Standard RFI) da H0 a H3. Tali schermature hanno permesso di mitigare il clima acustico in facciata per la totalità degli edifici presso i quali sono stati riscontrati superamenti dai limiti di norma nello scenario Ante Mitigazioni

Per il modello di esercizio, inteso come numero di transiti giornalieri suddivisi per periodo diurno/notturno e velocità di percorrenza per ogni tipologia di convoglio è stato acquisito dalla documentazione di progetto.

Le opere di mitigazione acustica, di seguito descritte, sono state ottimizzate con l'ausilio del software di simulazione acustica SoundPLAN, che ha inoltre permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto, ante e post mitigazioni.

Tabella 10 - Barriere Antirumore

| Nome Barriera | Lato | Pk inizio | Pk fine | Lunghezza [m] circa | Altezza Standard da p.f. | Tipologia Barriera | Tipologia Tracciato |
|---------------|------|-----------|----------|---------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|
| F2 BA01 D | D | km 0+590 | km 0+715 | 125 | 2,00 | H0 | Raso/Rilevato |
| F2 BA02 D | D | km 0+952 | km 1+033 | 81 | 2,00 | H0 | Raso/Rilevato |
| F2 BA03 D | D | km 1+572 | km 1+660 | 88 | 2,00 | H0 | Raso/Rilevato |
| F2 BA04 D | D | km 1+865 | km 2+193 | 332 | 2,00 | H0 | Raso/Rilevato |
| F2 BA05 D | D | km 2+960 | km 3+159 | 199 | 2,98 | H2 | Raso/Rilevato |
| F2 BA06 P | P | km 2+874 | km 3+276 | 402 | 3,35 | H3 | Raso/Rilevato |
| F2 BA07 D | D | km 3+427 | km 3+660 | 233 | 2,00 | H0 | Raso/Rilevato |

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo (elaborato Livelli acustici in facciata Ante e Post Mitigazione cod. RS3Z00D22TTM0004001), a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo per la totalità dei ricettori il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Come detto, le barriere antirumore previste mitigano le emissioni acustiche relative al transito dei convogli del Modello di Esercizio a regime della Macrofase 2. Si può pertanto osservare dall'analisi dei tabulati di output come tali interventi apportino durante lo scenario progettuale intermedio della Macrofase 1 (Modello di Esercizio intermedio – n. transiti inferiore) benefici acustici ancor più apprezzabili.

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 84 di 96 |

18.5 STUDIO VIBRAZIONALE

Lo studio di impatto vibrazionale è stato condotto secondo quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI (cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 B del 21.12.2018).

L'analisi dei livelli vibrometrici dalla sorgente ai ricettori prossimi alla linea ferroviaria viene effettuata distinguendo le tipologie di convogli transitanti sulla ferrovia, le condizioni geologiche che costituiscono il terreno tra ferrovia e ricettori e la tipologia di ricettore in termini di struttura e numero di piani.

Le vibrazioni sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta e sugli edifici. Il disturbo sulle persone, classificato come annoyance, dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. Le vibrazioni possono causare danni agli edifici in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. Tale situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'annoyance.

Inoltre, in via cautelativa, si è fatto riferimento ai limiti indicati dalla norma ISO 2631/UNI 9614 per le vibrazioni di livello costante, in particolare per la condizione di postura del corpo non nota, per la quale si indicano soglie uguali per tutti i tre assi di riferimento (x, y, z) di 77 dB per il giorno e 74 dB per la notte, per ambiti residenziali. Ciò, pertanto, senza tener conto dei valori di riferimento suggeriti dalla medesima norma nel caso di vibrazioni prodotte da veicoli ferroviari (89 dB per il giorno - 86,7 dB per la notte).

Facendo riferimento ai risultati della campagna di rilievi vibrometrici appositamente eseguita lungo linea, è stato possibile stimare quando i livelli di accelerazione ponderata lungo le tre direzioni potrebbero presentare valori superiori a quelli di riferimento citati nella norma UNI9614.

Applicando le funzioni di trasferimento sperimentali ed estendendo i risultati ottenuti tenendo conto del traffico di esercizio e della tipologia di terreno, sostanzialmente analogo a quello presente nell'area dell'indagine strumentale, si rileva che i valori di riferimento di cui alla norma UNI 9614 sono rispettati per tutti i ricettori posti in prossimità del nuovo tracciato ferroviario.

Lo studio riguarda lo scenario relativo alla Macrofase 2 di progetto, con Modello di Esercizio a regime. Pertanto, le considerazioni circa gli impatti prodotti possono considerarsi cautelative se riferite

| | | | | | | |
|---|---|-------|----------|--------------|------|----------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | RS3Z | 00 | D 05 RG | MD 00 00 001 | D | 85 di 96 |

alla prima Macrofase di progetto, con Modello di Esercizio ridotto e pertanto essere estese anche a tale scenario progettuale.

Le considerazioni svolte sono avvalorate dal fatto che sono state assunte in condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione dell'opera ferroviaria, in quanto la nuova linea ferroviaria sarà costituita da un armamento nuovo e pertanto più levigato rispetto a quello della linea ferroviaria esistente sulla quale sono stati eseguiti i rilievi.

18.6 ARCHEOLOGIA

Con nota prot. RFI-DIN-DIS\A0011\P\2019\0000692 del 09.08.2019, RFI ha trasmesso alla Soprintendenza Beni Culturali e Ambientali di Palermo gli elaborati qualificanti relativi al progetto ferroviario in questione, comprensivi del relativo Studio Archeologico, al fine di consentire alla Soprintendenza di esprimere il proprio parere di competenza in materia di *Verifica preventiva dell'interesse archeologico*. È seguita la nota prot.0013901 del 07.10.2019 con cui la Soprintendenza ha richiesto delle integrazioni di carattere amministrativo, risolte da RFI in data 11.11.19 (rif. nota prot. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2019\0000453).

Con nota prot.0019088 del 05-12-2019, la Soprintendenza ha richiesto, ai fini del parere di competenza (rif. art. 25 del D.Lgs 50/2016) l'esecuzione di saggi archeologici preventivi e sopralluoghi congiunti in corrispondenza delle zone individuate come zone ad alto rischio archeologico. In esito allo specifico sopralluogo congiunto tenutosi il 06/02/20 l'ente fornito elementi per una migliore definizione delle attività di indagine archeologica preventiva che è stata dunque progettata e trasmessa da RFI all'approvazione della soprintendenza con nota prot. RFI-DIN-DIS.CTA0011P20200000152 del 03/04/2020. Con nota prot. 8321 del 16/07/2020 la Soprintendenza ha autorizzato le predette indagini. Con nota RFI-DIN-DIS.CTA0011P20210000260 del 12/05/2021 gli esiti delle indagini archeologiche effettuate sono stati trasmessi alla Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Palermo.

Fatto salvo quanto sopra, è comunque previsto in progetto che ogni attività di scavo dovrà essere condotta sotto la sorveglianza di archeologo, come prescritto dalla stessa Soprintendenza con la predetta nota.

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 86 di 96 |

19 ATTREZZAGGIO FERROVIARIO E IMPIANTI

19.1 TRAZIONE ELETTRICA E S.T.E.S.

L'intera tratta di raddoppio sarà evidentemente elettrificata con alimentazione a 3 kV garantita dalle SSE di cui si dice al paragrafo successivo; l'elettrificazione sarà realizzata conformemente ai contenuti del Capitolato Tecnico TE 2014, per linee con velocità fino a 200 km/h.

In particolare, per i binari di corsa, sarà utilizzata una catenaria con corde portanti regolate, avente sezione complessiva di 440 mm².

I sostegni, allo scoperto, saranno di tipo LSU flangiato e saranno equipaggiati con mensole orizzontale in profilo di alluminio; le sospensioni presenteranno una distanza filo-fune di 1,25 m.

In galleria saranno utilizzati supporti penduli tubolari con mensole orizzontali in alluminio e sospensioni con distanza filo-fune da 1,00 m.

Il circuito di protezione sarà realizzato con n. 2 corde TACSR da 170 mm².

Ai fini della sicurezza in galleria è previsto un sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto (STES) rispondente al Regolamento (UE) 1303/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie" come aggiornato al 2019, nonché conforme al DM del 28/10/2005 e alle specifiche di RFI. Tale sistema consiste essenzialmente in sezionatori, comandabili dal posto e in telecomando dal DOTE, che in caso di necessità collegano la linea di contatto al circuito di ritorno (DMBC) e in altri sezionatori che consentono di limitare la lunghezza della sezione di guasto (IMS). Il livello di sicurezza sarà "SIL 4".

19.2 SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE

In esito allo studio delle potenzialità del sistema elettrico di alimentazione condotto sull'intero itinerario, tramite appositi software di calcolo, è emersa, per il lotto in parola, l'esigenza di prevedere la realizzazione di due nuove sottostazioni elettriche che sono state collocate in prossimità delle zone di imbocco della lunga galleria e denominate:

- SSE di Valle del Torto;

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 87 di 96 |

- SSE di Lercara.

L'alimentazione AT 150 kV sarà fornita direttamente dal Gestore della Rete di Trasmissione competente ovvero TERNA nel caso di potenze superiori a 10 MVA, ENEL per potenze inferiori, previa opportune richieste di connessione a carico del Gestore dell'Infrastruttura.

La realizzazione dei nuovi elettrodotti da prevedere per garantire le connessioni tra la rete di alimentazione AT e le SSE esula dal presente progetto. Ai fini delle previste connessioni ciascuna SSE sarà dotata di un'area idonea da destinare all'ente di fornitura (Enel o Terna) attigua al piazzale della SSE. Le due aree saranno predisposte in modo da garantirne la separazione fisica e funzionale.

All'attivazione del nuovo doppio binario, contestualmente alla dismissione della linea storica di cui si è già detto, verrà dismessa anche l'attuale SSE di Montemaggiore collocata presso l'omonima stazione a servizio della attuale linea.

Le SSE saranno dotate di apparecchiature di sezionamento ed interruzione dell'alimentazione a 150 kVca, dei trasformatori di gruppo 150/2,71 kVca, di n°2 gruppi di conversione da 5,4 MVA.

Il presente progetto, assume l'attuale cabina TE di Fiumetorto già adeguata a monte a cura di altro affidamento. Ad ogni modo, l'intervento in progetto comprende modesti interventi di natura impiantistica propedeutici alla connessione della cabina con la LdC. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica generale (elab. N° 18_SE_1 – cod. RS3Z00D18ROSE0000001A).

19.3 IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE

Gli interventi si distinguono principalmente in:

- Impianti LFM nelle stazioni e fermate;
- Impianti LFM in galleria e relativi piazzali di emergenza;
- Impianti di illuminazione per le nuove viabilità.

19.3.1.1 *Impianti LFM Stazioni e Fermate*

Gli interventi nelle Stazioni di Cerda, nella Fermata di Valle del Torto e nella Stazione di Lercara Diramazione consistono nella realizzazione di:

- Cabina di trasformazione MT/BT, collocata in appositi locali all'interno del fabbricato tecnologico di Stazione (la cabina non è presente nella Fermata che viene alimentata da fornitura in bassa tensione);
- Quadro Generale di Bassa Tensione e sotto-quadri di distribuzione, collocati in appositi locali all'interno del fabbricato tecnologico di Stazione e/o Fermata;
- Impianti di messa a terra;
- Impianti di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato di Stazione;
- Impianti di illuminazione delle banchine scoperte e delle pensiline;
- Impianti di illuminazione del sovrappasso della stazione, comprese scale e rampe;
- Impianti di illuminazione del piazzale esterno di accesso alla stazione;
- Impianti di illuminazione delle punte scambi (non presenti nella Fermata);
- Impianti RED, consistenti nelle apparecchiature di piazzale per il riscaldamento elettrico dei deviatori e Quadro di alimentazione / controllo nel fabbricato di stazione (non presenti nella Fermata).

Saranno, inoltre, previste le alimentazioni per ascensori e impianti Safety & Security.

- **Impianti LFM Gallerie**

In conformità al “Piano Tecnologico di Rete” di RFI, per gli impianti LFM della galleria in progetto si è fatto riferimento alla “*Specifica tecnica di costruzione impianto illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza oltre 1000 m*” (cod. RFI.DPR.STC.IFS.LF610.C, ed. 2012).

In linea generale gli interventi oggetto degli impianti LFM per la sicurezza della galleria sono riconducibili ai Piazzali di Emergenza ed alla stessa galleria.

Per i **Piazzali di Emergenza** sono previste le attività di seguito elencate:

- realizzazione di Cabine MT/bt, nel Fabbricato (PGEP);
- installazione dei quadri di piazzale (QdP) per l'impianto a 1000V di galleria, nel Fabbricato (PGEP);

- realizzazione dei Quadri Elettrici bt, nel Fabbricato (PGEP);
- fornitura, posa e messa in funzione dei Gruppi Elettrogeni con relativi serbatoi interrati, nel Fabbricato (PGEP);
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione di impianto di illuminazione e f.m. nel fabbricato tecnologico;
- realizzazione degli impianti di messa a terra;
- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze safety & security;
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle Centrali di Pompaggio (vasche impianto idrico antincendio);
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle apparecchiature relative alle apparecchiature TLC (SDH, GSM-R, GSM-P, ecc..) e quadri STES;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione nel piazzale esterno al fabbricato tecnologico;
- realizzazione impianti di illuminazione dei punti antincendio (FFP).

Per la **galleria** sono previste invece:

- realizzazione della linea a 1000V per l'alimentazione dei quadri di tratta (QdT);
- realizzazione di impianto cavi a 20KV e Cabine MT/bt intermedie per Gallerie di lunghezza superiore a 5000 metri;
- installazione dei quadri di tratta (QdT);
- realizzazione degli impianti di illuminazione delle vie di esodo in galleria, nei bypass di esodo e nelle uscite intermedie;

- realizzazione degli impianti di illuminazione nei percorsi di esodo, all'aperto, fra due gallerie contigue ricadenti nell'ambito di "gallerie equivalenti";
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico, tramite quadri elettrici provvisti di appositi trasformatori e quadri elettrici di commutazione, degli apparati meccanici di disconnessione fumi nei By-Pass di esodo;
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico, tramite quadri elettrici provvisti di appositi trasformatori, delle apparecchiature GSM-R e GSM-P e STES;
- studio di ingegneria dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria. Consistente: nel calcolo delle correnti di guasto in conformità alla norma CEI 11-25 (CEI EN 60909-0) e alla guida CEI 11-28; nello studio di coordinamento del sistema di protezione e selezione del tronco guasto del Sistema LFM di Galleria;
- messa in servizio dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria, consistente nelle regolazioni dei relé di protezione indiretti dei Quadri;
- esecuzione di tutte le misurazioni, prove, collaudi e certificazioni necessarie e previste dalla Norma per consegnare gli impianti completamente finiti e funzionanti.

- **Impianti LFM Viabilità**

Per l'illuminazione delle nuove viabilità, in relazione alla categoria stradale di riferimento, sono state scelte le seguenti tipologie di apparecchi di illuminazione:

- apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, grado di protezione IP67, sorgente luminosa LED 12720 lm - 95W, classe di isolamento II;
- apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, grado di protezione IP67, sorgente luminosa LED 5530 lm - 44W, classe di isolamento II.

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 91 di 96 |

Detti apparecchi saranno installati con geometria unilaterale su pali conici di altezza fuori terra pari a 8 metri.

Tali scelte progettuali consentono di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e garantire l'immediata percezione di incroci e svincoli. L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 13201-2 in funzione della tipologia della strada.

L'alimentazione dei nuovi impianti sarà derivata da quadri esistenti e/o da nuove forniture bt.

19.4 IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO

La nuova linea Fiumetorto - Bicocca, sarà gestita da due ACCM, con Posto Centrale a Palermo così articolati:

- ACCM 1 Bicocca-Caltanissetta Xirbi (i);
- ACCM 2 Caltanissetta Xirbi (e) – Fiumetorto.

Le attività per la realizzazione del PC ACCM 1 sono gestite con l'appalto tecnologico già concepito a servizio dell'appalto Catenanuova – Bicocca che rappresenta dunque la prima tratta ACCM da attivare; seguiranno in sequenza i lotti 5, 4B e 4A che saranno gestiti da questo primo ACCM 1.

Le attività per la realizzazione del PC ACCM 2 sono assunte a carico del successivo lotto 3 che poi prenderà in gestione anche il presente lotto 1+2.

In questo contesto gli impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario del lotto 1+2 comprendono i seguenti interventi:

- impianti PP/ACC delle stazioni di Cerda e Lercara Diramazione;
- adeguamento dell'ACEI V401 di Fiumetorto conseguente all'ingresso del doppio binario sull'impianto attuale;
- la realizzazione del sistema di distanziamento ovvero del blocco tipo BAcf + eRSC 2/2 a 9 codici secondo vigenti schemi di principio.
- gli interventi necessari all'integrazione dei suddetti impianti nel suddetto modulo ACCM 2 "Fiumetorto-Caltanissetta Xirbi";

- gli adeguamenti (riconfigurazioni) necessarie per integrare gli impianti nel sistema di supervisione e regolazione della circolazione SCC/SCCM, anch'esso assunto già realizzato con precedente appalto;
- il sistema SCMT per tutta la tratta e gli impianti previsti;
- sistemi RTB/RTF secondo le disposizioni normative in vigore.
- riconfigurazioni del CTCe Tratte Siciliane.

In merito al sistema di distanziamento si precisa che gli attuali programmi di sviluppo dell'infrastruttura ferroviaria orientano verso una modifica del sistema in un blocco radio ERTMS-ETCS L2 che sarà integrato in successive progettazioni e realizzato tramite separati appalti tecnologici.

Nella figura seguente viene rappresentata l'architettura ACCM-SCCM-CTCe del lotto in progetto.

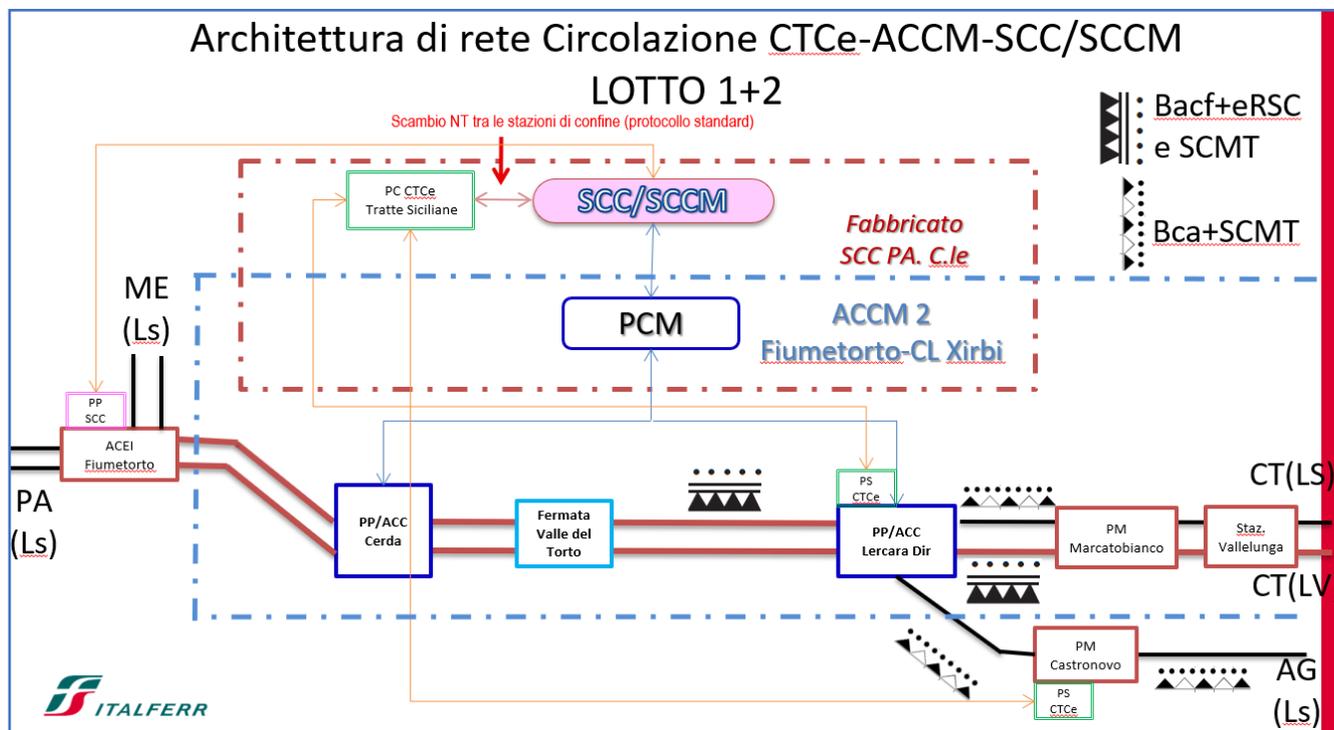


Figura 53 – Architettura ACCM – SCCM – CTCe

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 93 di 96 |

19.5 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Gli interventi di telecomunicazioni che si prevedono di realizzare nella tratta sono i seguenti:

- Impianti di cavi principali di tipo ottico e collegamento con il Posto Centrale di Palermo;
- Impianti di cavi secondari;
- Sistema di telefonia selettiva Voip IP;
- Sistemi di diffusione sonora nelle Stazioni e Fermate (IaP);
- Cavi a fibra ottica per SSE e cabine TE per l'interfaccia con il DOTE;
- Sistemi trasmissivi in tecnologia SDH/IP;
- Sistemi di Radiopropagazione in Galleria dei Segnali Radio Pubblici (GSM-P);
- Sistema Radio Terra Treno (GSM-R)
- Sistema di Supervisione Emergenza in galleria (SPVI)

In merito ai sistemi GSMR ed SPVI si precisa che, in linea a quanto previsto dal “Piano di upgrading ERTMS di RFI 2015 – 2030” e dal “Piano Accelerato ERTMS – Compatibilizzazione Investimenti Tecnologici”, è previsto l'attrezzaggio della linea con ridondanza di copertura radio GSM-R per la futura implementazione dell'ERTMS Liv.2.

19.6 IMPIANTI MECCANICI, SAFETY E SECURITY

- **Impianti meccanici (HVAC – ascensori - FFP)**

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici quali impianti HVAC previsti a servizio dei locali tecnologici presenti all'interno dei fabbricati:

- Stazione di Cerda:
- Fermata Valle del torto:
- Piazzale di Emergenza Km 08+134:
- Piazzale di Emergenza Km 28+100:
- Stazione di Lercara:

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 94 di 96 |

L'architettura dell'impianto HVAC sarà diversa a seconda della tipologia di fabbricato e delle apparecchiature contenuto al suo interno. In particolare, nel caso di locali tecnologici quali il Locale batterie, il Locale centralina, il Locale IS ed il Locale TLC è previsto un sistema di condizionamento di tipo tecnologico. In tali locali, che necessitano di un controllo della temperatura di tipo puntuale, continuo e con affidabilità di tipo industriale, saranno previsti dei condizionatori ad espansione diretta ad armadio monoblocco.

Per la Stazione di Cerda e Lercara saranno previsti ascensori elettrici panoramici che garantiranno il collegamento verticale tra la quota banchine ed il sovrappasso pedonale nonché con il piano accessi.

Analogamente la fermata Valle del Torto sarà dotata di ascensori che collegano il piano banchine con il piano sovrappasso.

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici di pressurizzazione per i FFP:

- Piazzale di Emergenza Km 08+134
- Piazzale di Emergenza Km 28+100

I FFP saranno attrezzati con vasca di accumulo e rete idranti lungo il marciapiede come da manuale RFI.

- **Impianti safety**

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti safety costituiti essenzialmente da:

- Rivelazione incendi
- Spegnimento incendi automatico a gas
- Rete idranti a protezione delle banchine di stazione / fermata

L'impianto rivelazione incendi avrà la funzione di rivelare la formazione di incendi e/o emissione di fumi all'interno di ambienti monitorati, attivando delle predeterminate misure di segnalazione di allarme ed intervento e riportando le segnalazioni al posto di supervisione.

L'impianto spegnimento incendi ad estinguente gassoso sarà previsto a protezione del Locale IS.

| | | | | | | |
|---|---|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1+2 | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3Z | LOTTO 00 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. D | FOGLIO 95 di 96 |

La rete idranti sarà collegata ad un attacco motopompa VV.F. posizionato a quota piano accessi, in posizione accessibile alle squadre di emergenza, e comprenderà idranti posizionati ad una distanza non superiore di 50 m in banchina. La rete idranti non sarà collegata ad un gruppo di pompaggio.

- **Impianti security**

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti security costituiti essenzialmente da:

- Antintrusione e controllo accessi
- TVCC

Il sistema di televisione a circuito chiuso avrà la duplice funzione di fornire al personale di sorveglianza immagini in tempo reale dell'evento verificatosi e di consentire la successiva ricostruzione di queste immagini. Il sistema interagirà con i sistemi di controllo accessi, antintrusione e di rivelazione incendi, che invieranno i comandi per l'attivazione delle immagini dell'area da cui è partito l'allarme e la registrazione.

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà previsto a protezione degli accessi dei locali dei fabbricati servizi lungo il tracciato e dei locali tecnologici. L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà in grado di consentire l'ingresso al solo personale abilitato e segnalare l'ingresso di persone estranee non autorizzate e sarà previsto a protezione degli ambienti. L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo. La centrale sarà ubicata nei locali ospitanti le apparecchiature TLC per la remotizzazione dei segnali.

- **Impianti di sicurezza in galleria**

Per i by-pass sarà prevista la pressurizzazione delle zone filtro come da Manuale RFI.

20 COSTI E TEMPI REALIZZATIVI DELL'INTERVENTO

Il quadro economico dell'intervento indica un costo a vita intera del presente lotto prossimo al miliardo e mezzo di euro.

Il Programma Lavori (elab. N° 53_14 – cod. RS3Z00D53PHCA0000001C), prevede una durata complessiva dell'intervento, dalla consegna lavori fino all'attivazione complessiva del lotto, di 2.490 gnc (giorni naturali e consecutivi) ovvero di circa 6,8 anni.