

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

PROJECT ENGINEERING E PROGETTI NO CAPTIVE E MASS TRANSIT

PROGETTO DEFINITIVO

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

**TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI
LOTTO 3**

Relazione generale

SCALA:

-

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

RS3T 30 D 05 RG MD0000 001 E

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|---|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| E | Emissione esecutiva (agg. PL) | Altopiano | Sett. 21 | Barreca | Sett. 21 | Barreca | Sett. 21 | Ludovici Sett. 2021 |
| D | Emissione esecutiva (agg. per VIA/CdS) | Barreca | Giu. 21 | Barreca | Giu. 21 | Barreca | Giu. 21 | |
| C | Emissione esecutiva | Marcolini | Feb. 2020 | UO | Feb. 2020 | Barreca | Feb. 2020 | |
| B | Emissione esecutiva | Marcolini | Gen. 2020 | UO | Gen. 2020 | Barreca | Gen. 2020 | |

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..... | 25 |
| 7 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO – IDROGEOLOGICO..... | 27 |
| 7.1 | GEOLOGIA | 27 |
| 7.2 | GEOMORFOLOGIA..... | 28 |
| 7.3 | IDROGEOLOGIA..... | 28 |
| 8 | INQUADRAMENTO IDROLOGICO – IDRAULICO | 29 |
| 9 | IL TRACCIATO E L’INFRASTRUTTURA FERROVIARIA | 32 |
| 10 | GALLERIE..... | 43 |
| 11 | SCHEMA DI SICUREZZA IN GALLERIA | 49 |
| 12 | VIADOTTI..... | 51 |
| 12.1 | VIADOTTI DI LINEA | 51 |
| 12.2 | VIADOTTI STRADALI..... | 56 |
| 13 | VIABILITA’..... | 57 |
| 14 | STAZIONI..... | 61 |
| 14.1 | SCELTE DI PROGETTO DELLA LINEA PA-CT | 61 |
| 14.2 | STAZIONE DI VALLELUNGA..... | 62 |
| 15 | INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI | 64 |

| | | |
|------|--|----|
| 16 | ARMAMENTO..... | 65 |
| 17 | ASPETTI AMBIENTALI | 66 |
| 17.1 | PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE..... | 66 |
| 17.2 | GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA E SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO | 69 |
| 17.3 | OPERE A VERDE | 70 |
| 17.4 | STUDIO ACUSTICO | 71 |
| 17.5 | STUDIO VIBRAZIONALE..... | 73 |
| 18 | ARCHEOLOGIA | 74 |
| 19 | ATTREZZAGGIO FERROVIARIO E IMPIANTI..... | 77 |
| 19.1 | TRAZIONE ELETTRICA E S.T.E.S..... | 77 |
| 19.2 | SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE..... | 78 |
| 19.3 | IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE | 79 |
| 19.4 | IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO | 83 |
| 19.5 | IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI | 85 |
| 19.6 | IMPIANTI MECCANICI, SAFEY E SECURITY | 87 |
| 20 | COSTI E TEMPI REALIZZATIVI DELL'INTERVENTO | 90 |

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.

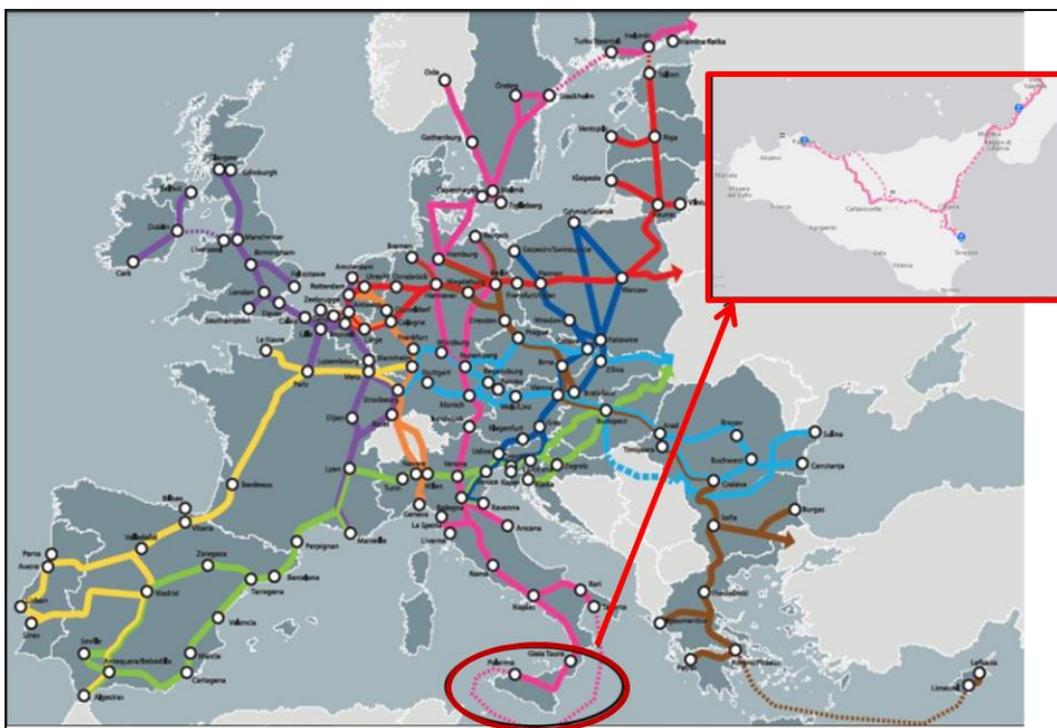


Figura 1 - Inquadramento PA-CT nella rete TEN-T

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.

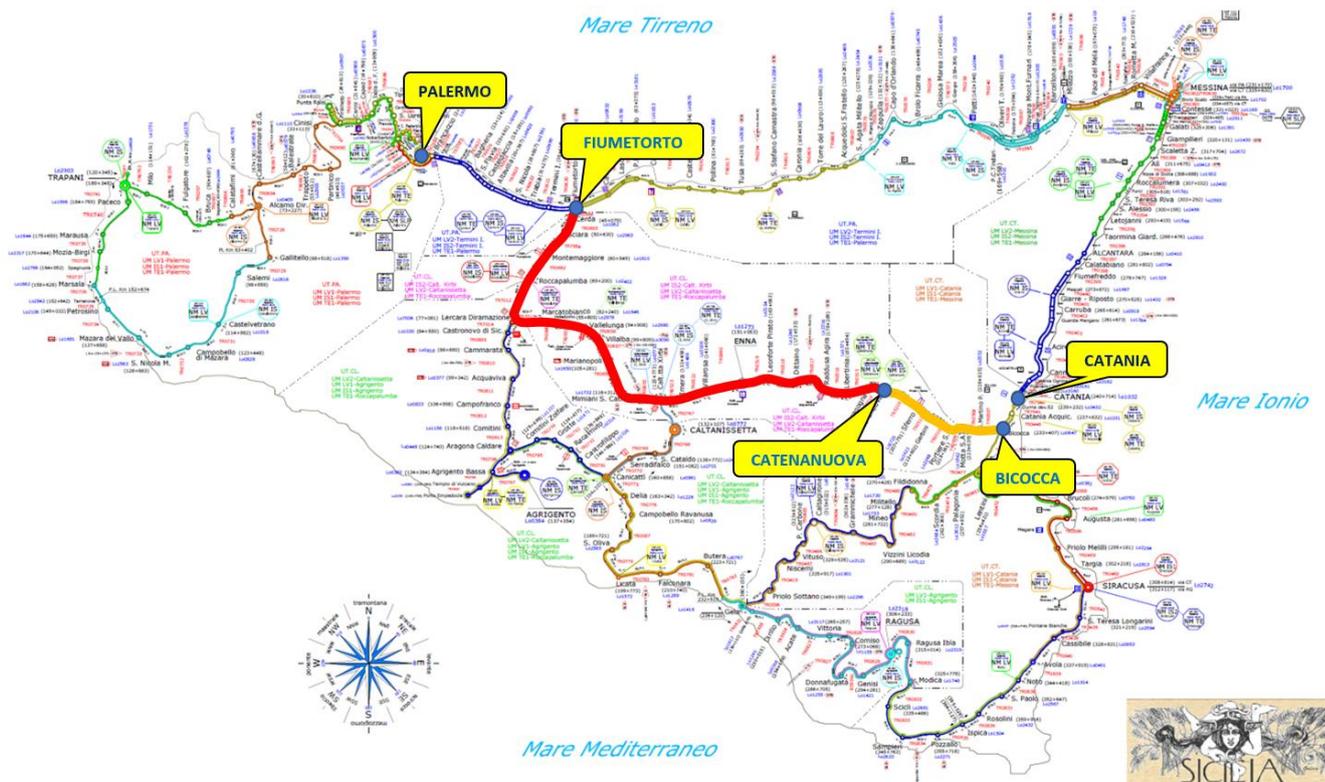


Figura 2 - Nuovo Collegamento Palermo – Catania

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.

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|---------|
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 6 di 90 |

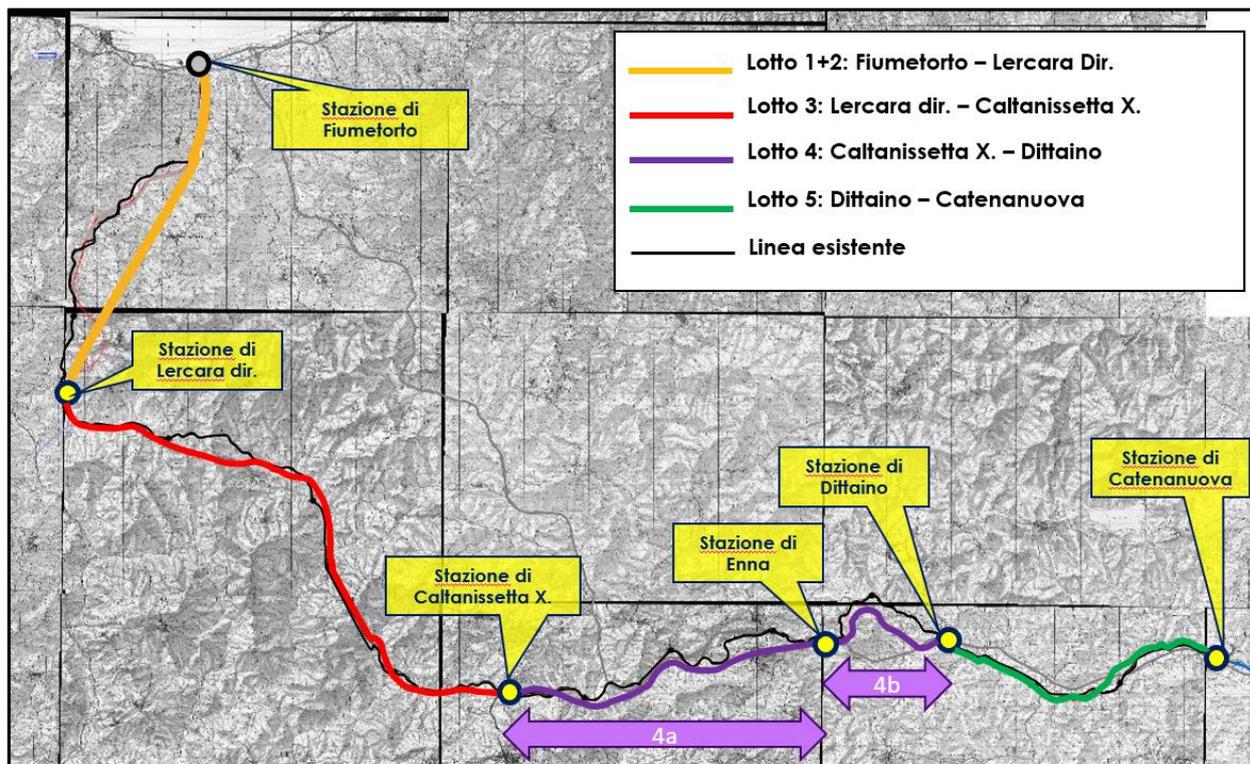


Figura 3 - Corografia con suddivisione dei Lotti

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 lotto 3.

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).

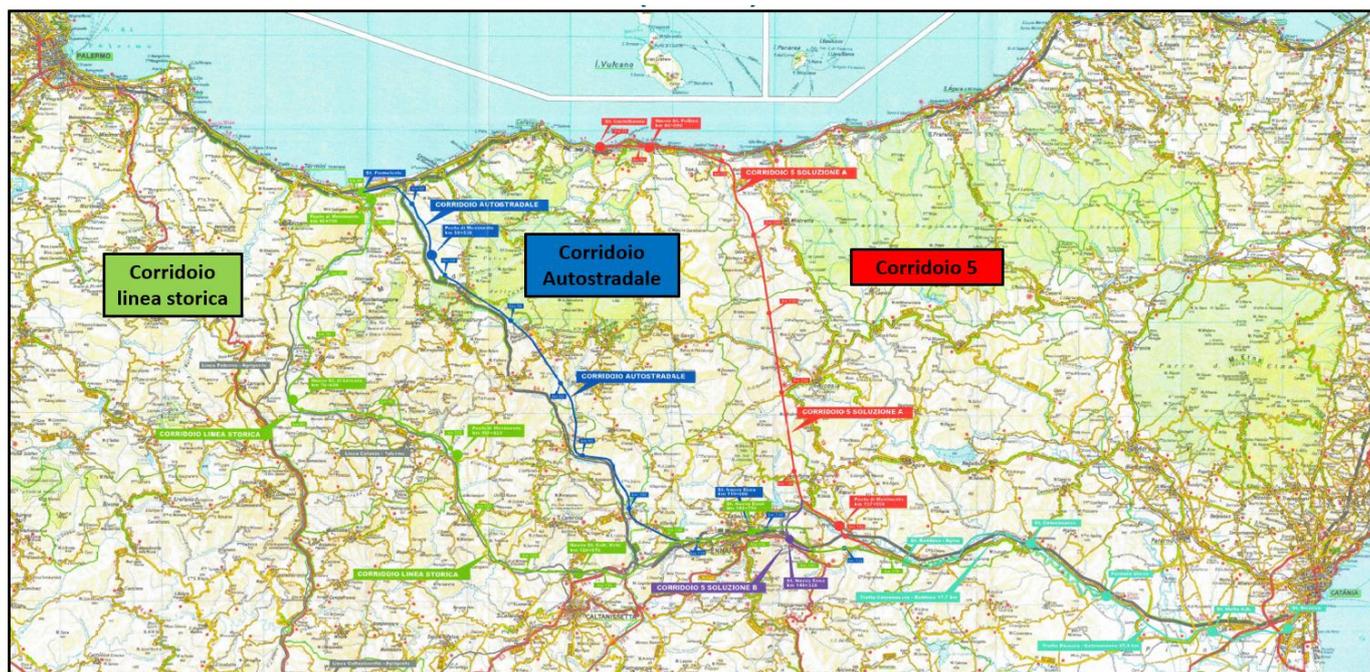


Figura 4 - Analisi dei tre possibili corridoi individuati tra Fiumetorto e Raddusa

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

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 | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 10 di 90 |

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.

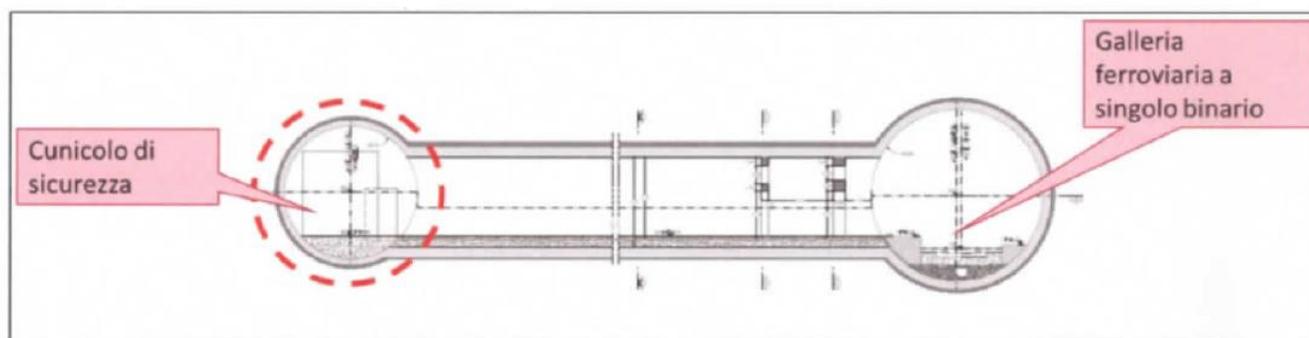


Figura 5: Allargamento sezione dei cunicoli di Sicurezza

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 |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 11 di 90 |

- Nuovo semplice binario veloce tra Lercara Diramazione e Catenanuova (lotti 3, 4a, 4b, 5) con predisposizioni di tratti di sede a doppio binario per future varianti alla linea storica;
- Nuovo doppio binario tra Catenanuova e Bicocca (Lotto 6, in fase di realizzazione).

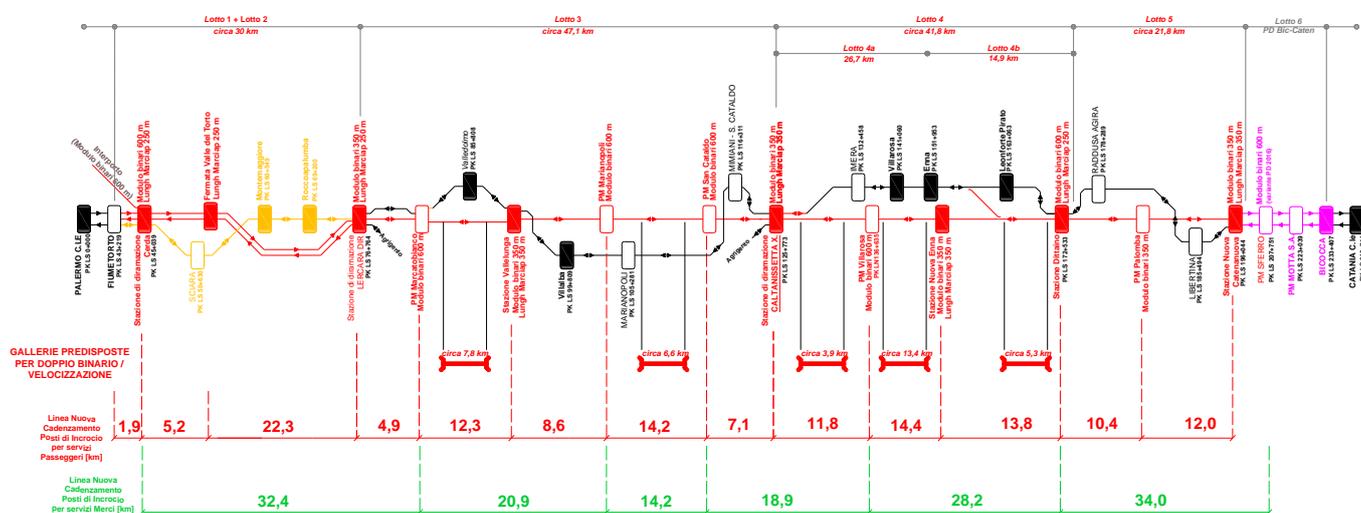


Figura 6 - Scenario 2019: schema funzionale Macrofase 1

• **Macrofase 2** (figura 7):

- Attivazione di tratti di raddoppio e varianti alla Linea Storica tra Lercara Diramazione e Nuova Enna (lotti 3 e 4a) su tratti di sede predisposti in macrofase 1 ed interventi di miglioramento dei rimanenti tratti di linea Storica.

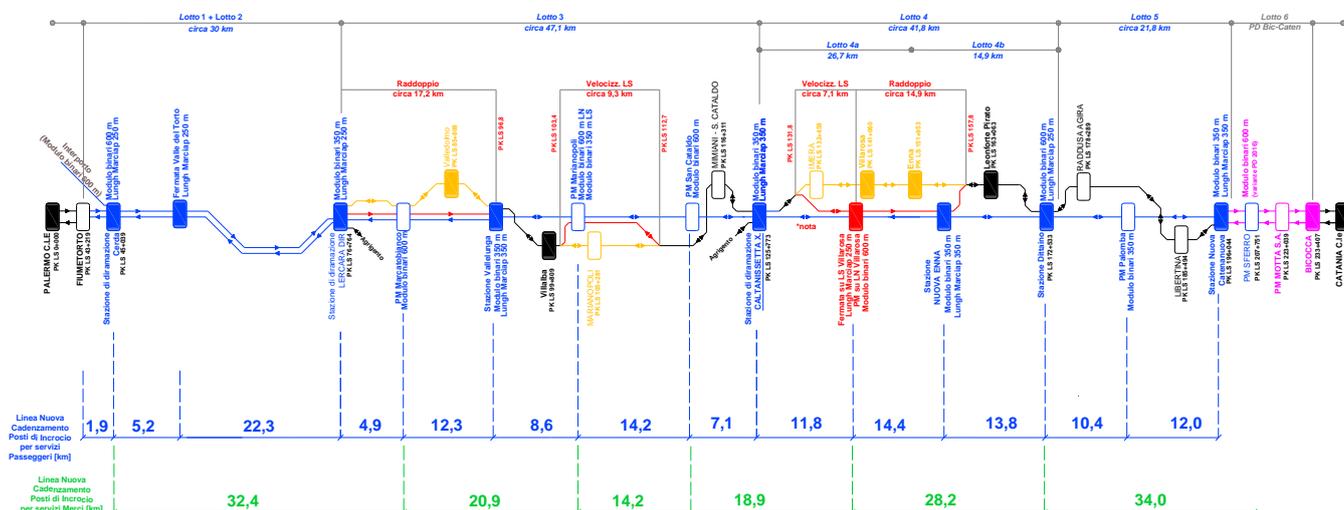


Figura 7 - Scenario 2019: schema funzionale Macrofase 2

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.CTA0011P20190000318 del 26-07-2019) da parte RFI ad Italferr di attivazione del processo per l'incarico di progettazione definitiva del lotto oggetto del presente documento.

Il presente progetto definitivo, riferito alle sole opere relative alla predetta "macrofase 1", è stato già sottoposto al CSLPP per 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. 30/2020 con nota prot. M_INF.CSLP.REGISTRO UFFICIALE.U.0000616 del 20-01-2021.

3 ASPETTI FUNZIONALI E MODELLO DI ESERCIZIO

3.1 SCENARIO ATTUALE

L'attuale tratta Fiumetorto – Catenanuova, oggetto dei lotti di progettazione di cui si 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 | 273 |
| | | | | | | PM Sciarà | | 183-250 |
| | | | | | | Montemaggiore | 97-189 | 205-279 |
| | | | | | | Roccapalumba | 172-186 | 304 |
| <u>Lotto 3</u> LERCARA DIR.- CALTANISSETTA X. | Semplice | C3L | FS | 60-100 | 25 | PM Marcatobianco | | 333 |
| | | | | | | Valledolmo | 105 | - |
| | | | | | | Vallelunga | 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 | | 407 |
| | | | | | | Villarosa | 140-180 | 390 |
| | | | | | | Enna | 170-270 | 274 |
| | | | | | | Leonforte Pirato | 223-224 | 334 |
| Dittaino | 208-212 | 368 | | | | | | |
| <u>Lotto 5</u> DITTAINO- CATENANUOVA | Semplice | C3L | FS | 90 | 15 | PM Raddusa | | 420 |
| | | | | | | PM Libertina | | 424 |
| | | | | | | 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 nuovo singolo binario Lercara-Catenanuova (con cunicoli di sicurezza paralleli alle lunghe gallerie di sezione allargata per predisporre aggiuntivi tratti di doppio binario in una fase successiva) in variante di 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 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. In rosso gli interventi progettuali previsti.

| Tratta | Numero binari | Peso assiale | Sagoma | Velocità Rango C (min - max) [km/h] | Ascesa [%o] | 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 | - |
| | | | | | | Valllunga | 350 | 350 |
| | | | | | | Villaba | 88-151 | 355 |
| | | | | | | PM Marianopoli Attuale | | 339 |
| | | | | | | PM Mimiani S.C. | | 364 |
| | | | | | | Caltanissetta Xirbi | 350 | 350 |
| Nuovo singolo binario veloce | D4 | GC | 135-200 | 18 | PM Marcatobianco | | 600 | |
| | | | | | Valllunga | 350 | 350 | |
| | | | | | PM Marianopoli Nuovo | | 600 | |
| | | | | | PM San Cataldo | | 600 | |
| | | | | | Caltanissetta Xirbi | 350 | 350 | |
| <u>Lotto 4</u> CALTANISSETTA X.- DITTAINO | Singolo binario storico | C3L | FS | 60-105 | 31 | PM Imera | | 390 |
| | | | | | | Villarosa | 140-180 | 274 |
| | | | | | | Enna Attuale | 200-270 | 334 |
| | | | | | | Leonforte Pirato | 223-224 | 600 |
| | | | | | | Dittaino | 250 | 600 |
| Nuovo singolo binario veloce | D4 | GC | 135-200 | 18 | 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:

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 |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 17 di 90 |

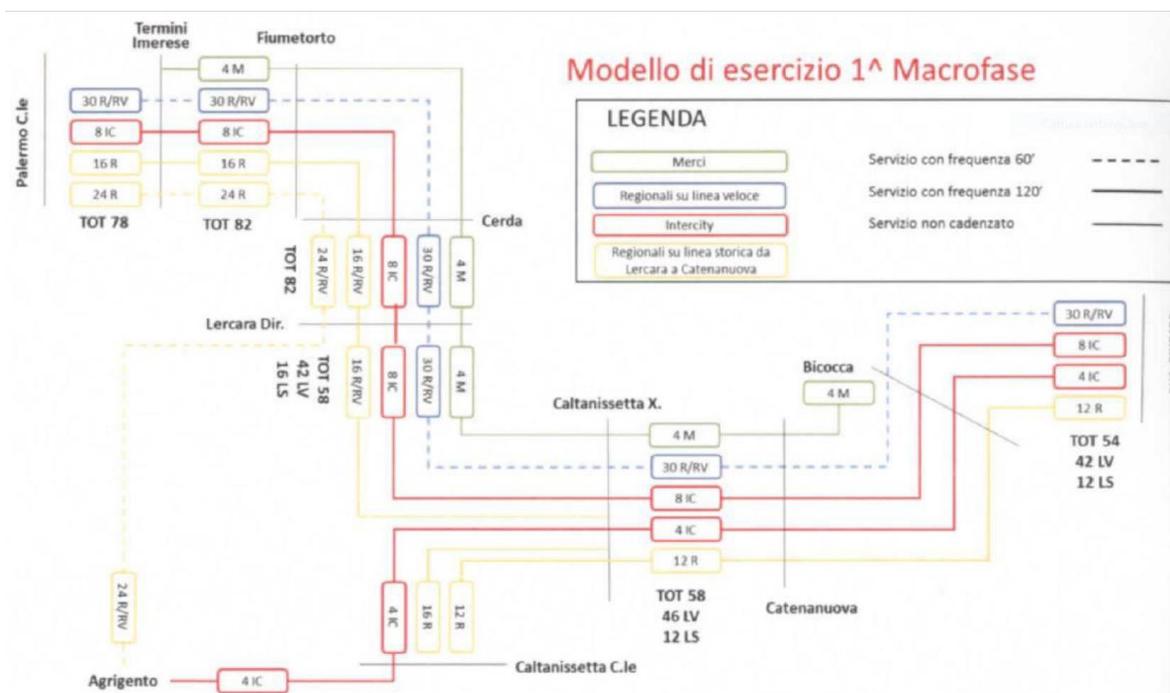


Figura 8 – Modello di esercizio Macrofase 1

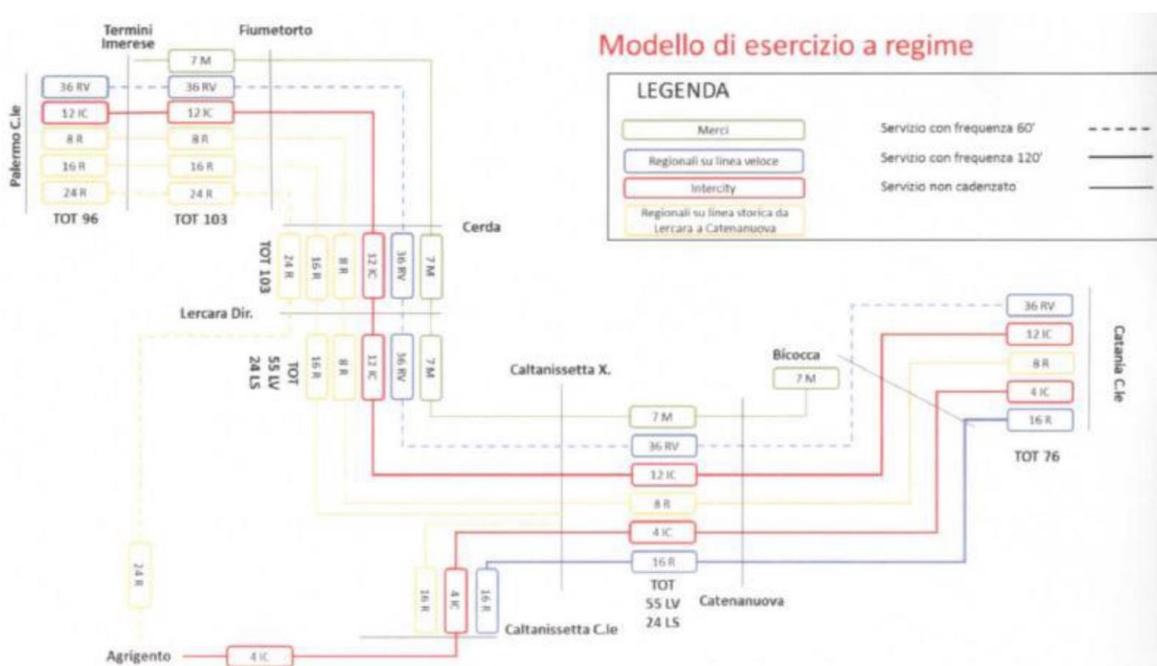


Figura 9 – Modello di esercizio a Regime

Nella tabella seguente si riporta il modello di esercizio di prima macrofase funzionale a regime 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 storica [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 3, i seguenti tempi di percorrenza:

- 21 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 14 minuti;
- 20 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 15 minuti.

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 19 di 90 |

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

Per maggiori dettagli sul tema si rimanda alla “relazione tecnica di esercizio” (cod. RS3T.3.0.D.16.RG.ES.00.0.1.001).

| | | | | | |
|---|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
|  | <p>COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA</p> <p>TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</p> | | | | |
| <p>Relazione generale</p> | <p>COMMESSA RS3T</p> | <p>LOTTO 30</p> | <p>CODIFICA D 05 RG</p> | <p>DOCUMENTO MD 00 00 001</p> | <p>REV. E</p> <p>FOGLIO 20 di 90</p> |

4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

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.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 21 di 90 |

5 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Il lotto 3 si sviluppa per circa 47 km dalla stazione di Lercara Diramazione (esclusa) alla stazione di Caltanissetta Xirbi (esclusa).

La linea attuale, essenzialmente realizzata a fine 800, è caratterizzata da velocità di percorrenza piuttosto basse; il servizio viaggiatori in questo tratto viene assolto attualmente dalle stazioni di Valledolmo, Vallelunga, Villalba e Caltanissetta Xirbi.

La nuova linea, a semplice binario, con velocità massime fino a 200 km/h, si sviluppa appunto da Lercara Diramazione a Caltanissetta Xirbi per lo più in variante di tracciato rispetto alla linea attuale ed è caratterizzata da una forte incidenza dei tratti in viadotto (quasi il 20% dello sviluppo complessivo del lotto) e soprattutto dei tratti in galleria (oltre il 45%).

Le stazioni di confine del lotto, Lercara Diramazione e Caltanissetta Xirbi, saranno realizzate nell'ambito dei lotti limitrofi.

Il nuovo intervento prevede un radicale rinnovo della stazione intermedia di Vallelunga che offrirà servizio sia alla linea nuova che a quella attuale.

Come già accennato, l'intervento oggetto dell'investimento complessivo si articola in due macrofasi funzionali:

1. una prima macrofase, oggetto della presente progettazione, che prevede la realizzazione di una nuova linea a semplice binario (in rosso nello schematico in figura 10) ed il mantenimento in esercizio della linea esistente (in nero nello schematico in figura 10) a meno di un breve tratto tra Lercara Diramazione e Marcatobianco, di circa 5 km. A differenza dello "scenario funzionale 2019" di cui si dice in premessa, questo breve tratto di linea storica viene interrotto poiché se ne rende necessaria la demolizione del tratto a ridosso del fiume Torto per i negativi effetti idraulici che la sede ferroviaria comporta sulla nuova linea. Diversamente la risoluzione della citata problematica idraulica avrebbe reso necessaria la realizzazione di significative opere destinate ad essere poi demolite all'attivazione del successivo raddoppio della nuova linea, con conseguenti "false spese" che vengono invece così evitate.

Si specifica che la nuova sede ferroviaria del tratto Lercara Diramazione – Vallelunga sarà predisposta sin da questa macrofase 1 proprio per accogliere in futuro un secondo binario di

raddoppio; anche per questo la galleria Santa Catena che si inserisce nel tratto in discussione, è concepita a doppia canna, come si diceva al paragrafo 2. Con logiche analoghe è prevista più avanti la galleria Marianopoli anch'essa a doppia canna sin da questa prima macrofase.

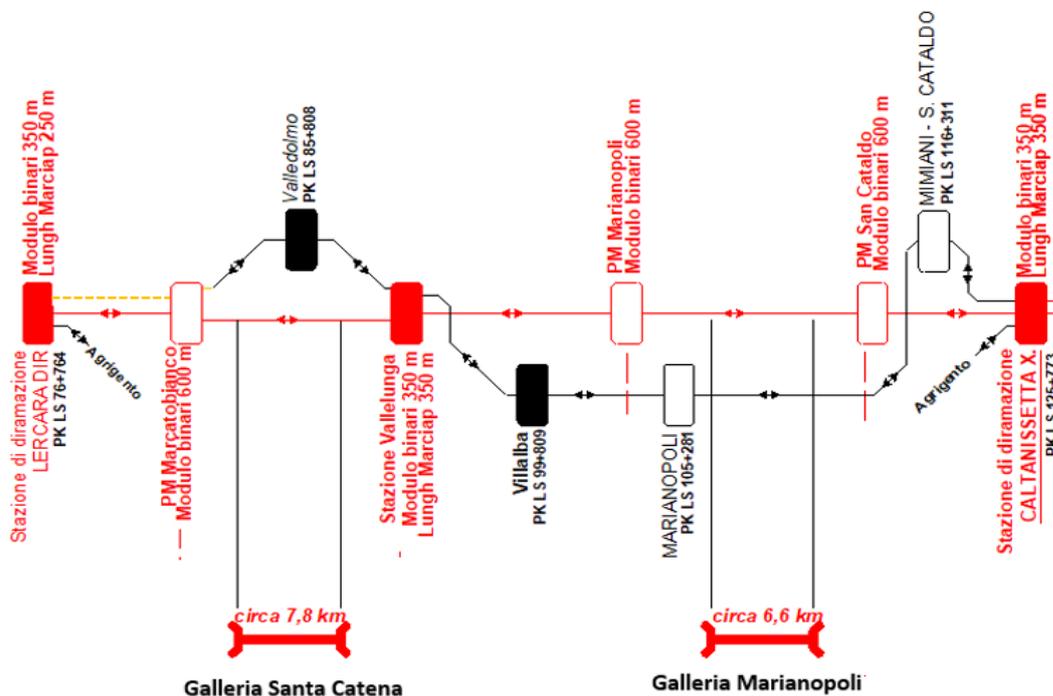


Figura 10 – Schema Lotto 3 - Macrofase 1

2. una seconda futura macrofase, non oggetto di questa fase di progettazione, che approfittando dei tratti di nuova sede a doppio binario realizzata con la prima macrofase ed in particolare della seconda canna delle citate gallerie, consentirà di realizzare:
 - il prolungamento del tratto di raddoppio da Lercara Diramazione fino a Vallelunga (circa 17 km);
 - una variante della linea storica, di circa 10 km, a cavallo della attuale galleria Marianopoli che dunque potrà essere dismessa e sostituita dalla nuova galleria realizzata in prima macrofase, contribuendo all'ammodernamento e velocizzazione della linea attuale.

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 23 di 90 |

È da specificare che in considerazione dell'intervenuta necessità di interruzione del breve tratto di linea storica Lercara Dir. – Marcatobianco di cui si è detto sopra, la Committenza valuterà di anticipare, rispetto alla macrofase 2, il raddoppio dello stesso tratto in modo che questo sia attivo entro il completamento della macrofase 1 ovvero al raddoppio del limitrofo lotto 1+2.

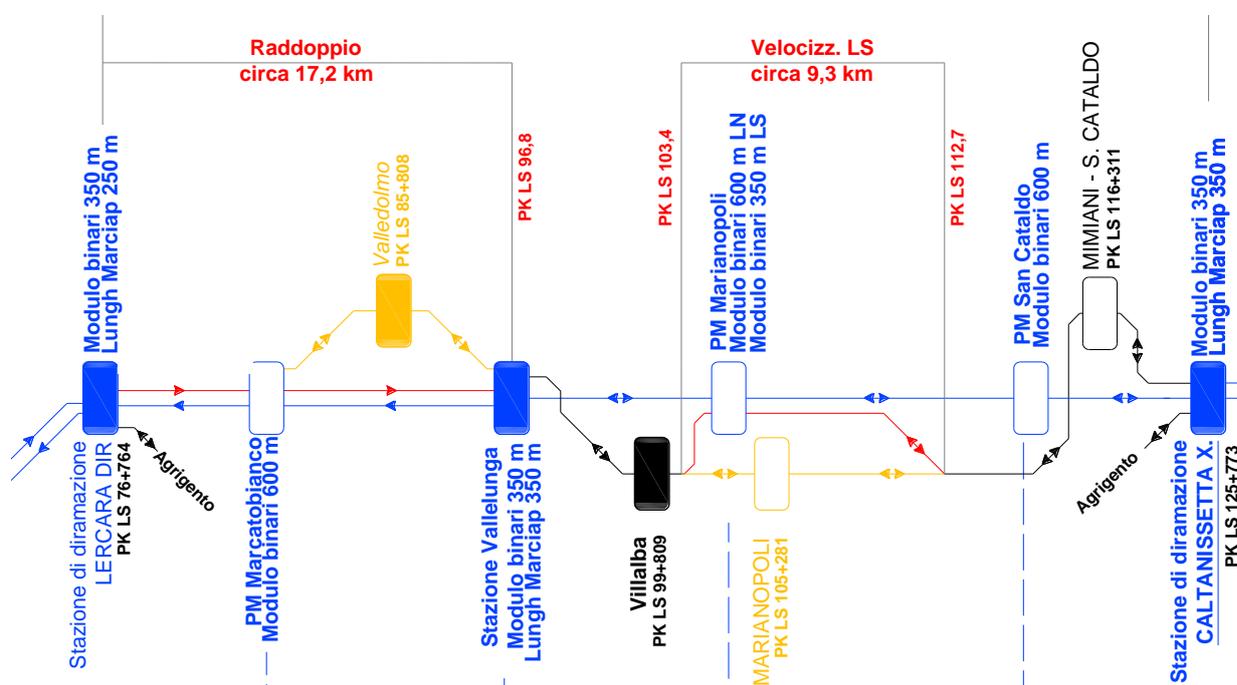


Figura 11 – Schematico Macrofase 2

Per la presenza della stazione intermedia di Vallelunga, il lotto 3 può vedersi suddiviso nei due seguenti tratti, convenzionalmente indicati in progetto come “3A” e “3B” e rappresentati rispettivamente nelle corografie sotto:

- A. sub lotto 3A: Lercara Diramazione - Vallelunga (circa 17 km)
- B. sub lotto 3B: Vallelunga - Caltanissetta Xirbi (circa 30 km)

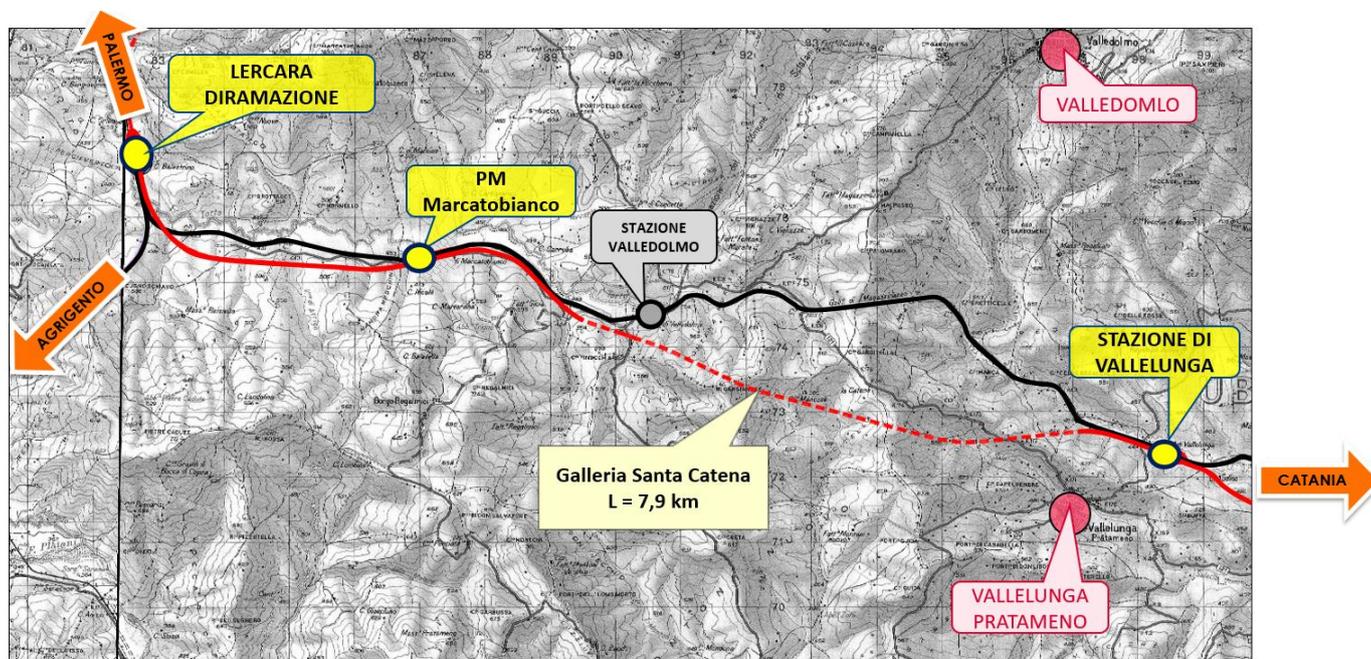


Figura 12 -Corografia di inquadramento tratta “3A” Lercara Diramazione - Vallelunga

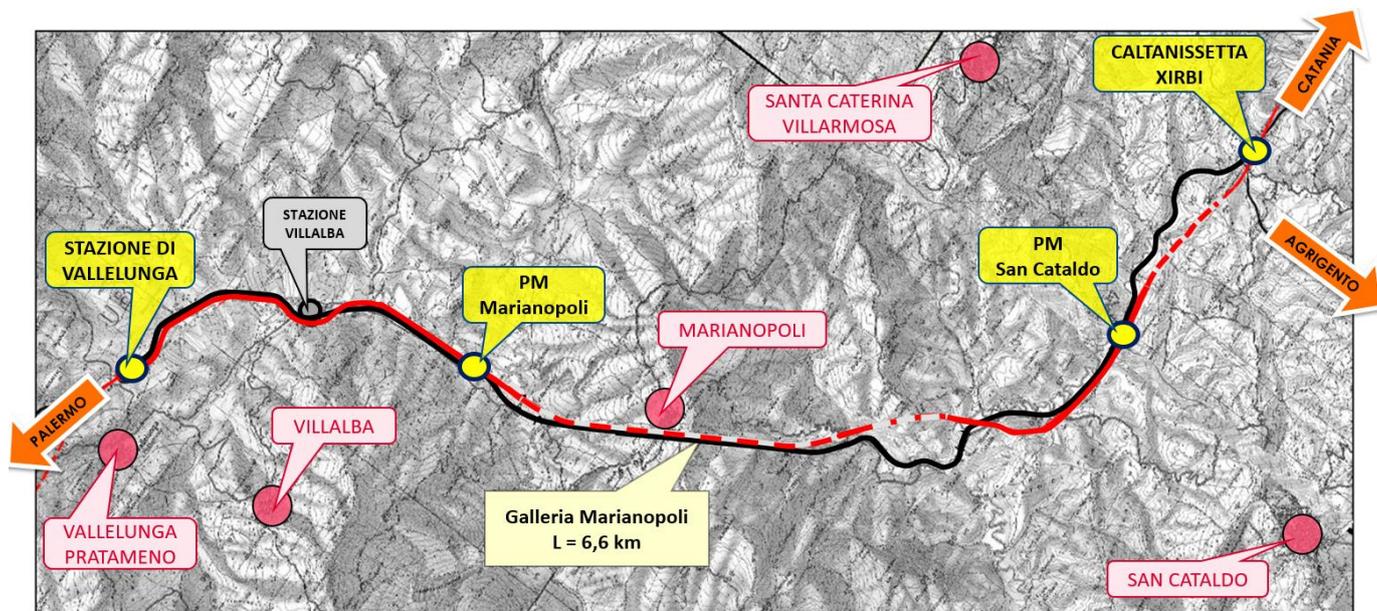


Figura 13 - Corografia di inquadramento tratta “3B” Vallelunga - Caltanissetta Xirbi

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 25 di 90 |

Lungo lo sviluppo del lotto sono previste, oltre alla stazione di Vallelunga, delle località di servizio intermedie, con funzioni legate solo alla gestione ferroviaria della linea e dunque senza servizio viaggiatori; tali località, inquadrare nelle corografie sopra, sono:

- Posto di Movimento di Marcatobianco, attrezzato anche come posto di manutenzione (PMZ) ad uso del gestore;
- Posto di Movimento di Marianopoli;
- Posto di Movimento di San Cataldo.

A corredo degli interventi di realizzazione della nuova linea ferroviaria sono previste inoltre una serie di viabilità per risolvere le interferenze dell'opera ferroviaria con la rete stradale esistente, nonché per garantire accessibilità alle stazioni ed alle pertinenze ferroviarie e la ricucitura dei fondi.

Evidentemente il progetto è completato da tutte quelle componenti tecnologiche ed impiantistiche necessarie per garantire la funzionalità del sistema ferroviario di cui si dirà più avanti.

6 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Si riassumono di seguito le principali caratteristiche funzionali della nuova linea:

- Tipologia nuova linea: semplice 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

Relazione generale

| | | | | | |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 26 di 90 |

| 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 |

- Stazioni ed impianti di servizio:
 - PMZ Marcatobianco;
 - Stazione di Vallelunga;
 - Posto di Movimento di Marianopoli;
 - Posto di Movimento di San Cataldo.
- 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 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
- Velocità massima (rango C): 200 km/h
- Pendenza massima: 18 ‰

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – IDROGEOLOGICO

L'area di studio si colloca nel settore centrale della Regione Sicilia, all'interno della Catena Appenninico-Maghrebide. Geologicamente la Catena Appenninico-Maghrebide è riconducibile ad un thrust and fold belt system sviluppatosi a partire dal Miocene inferiore, essenzialmente costituito da successioni sedimentarie meso-cenozoiche di ambiente marino. Nello specifico, il settore in esame risulta costituita da sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma che di bacino, con le relative coperture flyschoidi mioceniche.

7.1 GEOLOGIA

Le formazioni geologiche intercettate dal progetto sono a dominante composizione argillosa e sono rappresentata, dalle più antiche alle più recenti, da:

- *Argille Variegata (AVG)* sono depositi marini, di piana batiale e base scarpata, costituiti da argille e marne varicolori, fortemente tettonizzate a giacitura caotica, che possono contenere clasti lapidei di varia natura di dimensioni decametriche.
- *Flysch Numidico (FYN)* sono depositi marini di scarpata, base scarpata e conoide di torbiditica, nell'area è presente solo il *membro di Nicosia (FYN4)*, costituito da argilla limosa marnosa con presenza di strati metrici di quarzoareniti.
- *Formazione di Terravecchia (TRV)* sono depositi marini di piattaforma continentale e piana fluvio deltizia, costituita da diversi membri con differenti litofacies, il progetto intercetta il *membro conglomeratico (TRV1)* costituito da conglomerati ed arenarie, il *membro sabbioso (TRV2)* costituito da sabbie addensate con intercalazioni di conglomerati e argille marnose ed il *membro argilloso (TRV3)* rappresentato da argille limose marnose con livelli di sabbie limose.
- *Tripoli (TPL)* sono depositi di bacino euxinico, costituiti da diatomiti e marne ed hanno uno spessore esiguo, massimo 30 metri
- *Formazione Cattolica (GTL)* sono depositi di bacino evaporitico del gruppo Gessoso-Solfifero costituiti dal *membro del calcare di base (GTL1)* dal *membro selenitico (GTL2)* e dal *membro salifero (GTL3)*

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 28 di 90 |

- *Depositi alluvionali (bb)* sono depositi di canale fluviale, conoide alluvionale e piana inondabile costituiti da ghiaie e ciottoli con sabbie limoso argillose con intercalazioni di argille limose.

7.2 GEOMORFOLOGIA

L'evoluzione morfologica dell'area in esame ed i principali elementi geomorfologici presenti, sono direttamente connessi al deflusso delle acque correnti superficiali ed ai fenomeni gravitativi e/o erosivi agenti lungo i versanti. Nell'area di studio i fenomeni gravitativi di versante risultano particolarmente diffusi, soprattutto in corrispondenza dei rilievi collinari dove affiorano i litotipi essenzialmente pelitici.

Sono stati rilevati numerosi movimenti franosi riconducibili sia a colamenti, scivolamenti e frane complesse in terra che a fenomeni di creep e/o soliflusso. Si tratta generalmente di fenomeni poco estesi e di limitato spessore, che coinvolgono principalmente le coltri di copertura eluvio-colluviali o le porzioni più superficiali ed alterate del substrato.

7.3 IDROGEOLOGIA

Le caratteristiche idrogeologiche dell'area in esame sono fortemente connesse alla natura geologica delle formazioni interessate. I litotipi più permeabili rappresentano, nello schema di circolazione idrica dell'area, degli acquiferi di importanza più o meno significativa, a seconda delle locali caratteristiche di permeabilità della estensione latero-verticale dei depositi. I litotipi poco permeabili, invece, possono essere considerati come degli acquiclude, in quanto tamponano lateralmente e verticalmente gli acquiferi sotterranei principali.

I depositi alluvionali pertanto sono sede di corpi idrici sotterranei in parte separati ed in parte interconnessi, con caratteristiche di falde libere o semiconfinate. Relativamente ai litotipi del substrato, si segnala che buona parte delle successioni ove si collocano le gallerie di progetto possono essere considerate degli acquiclude e pertanto si ritiene condizione normale l'assenza di falde o corpi idrici importanti in gran parte del settore di studio. Si segnala però che, laddove il progetto intercetta i litotipi calcarei, arenaceo-marnosi e conglomeratico-sabbiosi del substrato, potrebbero essere intercettati corpi idrici localmente significativi.

8 INQUADRAMENTO IDROLOGICO – IDRAULICO

Il lotto 3, compreso tra Lercara Diramazione e Caltanissetta, attraversa una zona particolarmente critica dal punto di vista idraulico poiché caratterizzata da una propaggine dei “Monti Sicani” che rende l’orografia particolarmente sfavorevole.

Da questi rilievi montuosi nascono i corsi d’acqua che interessano i bacini idrografici oggetto di studio ed in particolare i bacini dei fiumi Torto e Salito e dei torrenti Belici e Mimiani (vedasi figura sotto), sui quali è stata condotta l’analisi idrologica volta a determinare le possibili interferenze tra i suddetti corsi d’acqua e le opere in progetto.

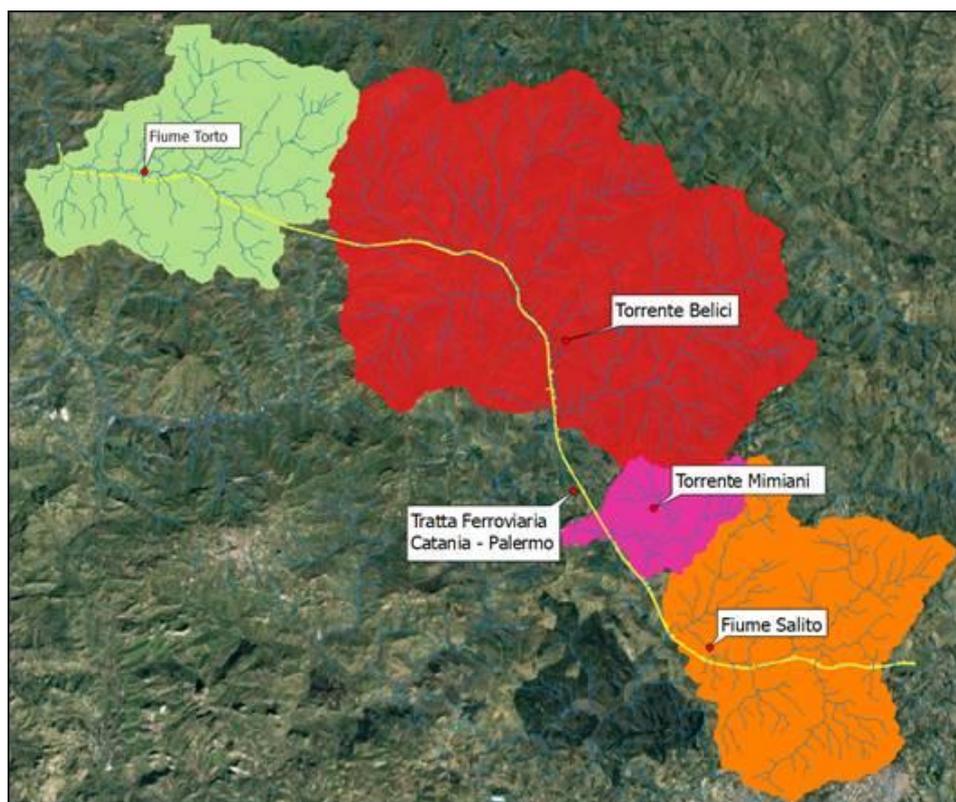


Figura 14 – Inquadramento dei bacini dei fiumi Torto e Salito e dei torrenti Belici e Mimiani

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.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 30 di 90 |

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) seppur per l'ambito territoriale in esame, questo non riporta aree di pericolosità idraulica associate ai corsi d'acqua interessati dal tracciato ferroviario in progetto.

Si è reso quindi necessario condurre un opportuno studio idraulico dei corsi d'acqua di interesse, che ha seguito essenzialmente il seguente iter metodologico. Innanzi tutto sono state modellate le condizioni "ante operam" onde orientare le scelte progettuali; sono state successivamente modellate le condizioni "post operam" pervenendo, in maniera iterativa, alla definizione degli interventi progettuali idonei a garantire i requisiti di progetto. In tal senso si è fatto riferimento ai requisiti minimi richiesti dalle NTC 2018, con annessa circolare esplicativa n.7 del 2019, ed al Manuale di Progettazione RFI; in particolare:

- La portata di riferimento dei corsi d'acqua (e di conseguenza l'ampiezza del corso d'acqua da attraversare) è quella di progetto, ovvero quella calcolata considerando il Tempo di Ritorno di 300 anni come prescritto da RFI (comunque superiore a alla portata caratteristica riferita a 200 anni);
- Il franco idraulico è da assumersi non inferiore a 1,50 m.

Le NTC 2018 prescrivono inoltre che il manufatto di attraversamento, qualora si debbano prevedere delle pile in alveo, deve avere una luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente. A tal proposito, in relazione alla molteplicità di configurazioni di attraversamento possibili ed ai paradossi interpretativi connessi ai casi di pseudo parallelismi, si è traguardato il rispetto rigoroso del requisito in corrispondenza dell'attraversamento dell'alveo individuato dalle evidenze morfologiche riscontrabili anche dalla cartografia di progetto, mantenendo invece in appoggio all'attraversamento, quando caratterizzato da una certa obliquità all'interno delle aree interessate dalla piena di progetto, campate da almeno 40 m di luce.

Particolare importanza ha assunto in progetto lo studio del tratto di Fiume Torto relativo alla porzione di testa del bacino, nella zona di Marcatobianco e Lercara. La valle in cui scorre il fiume è caratterizzata

dalla presenza della linea ferroviaria esistente, che, sviluppandosi con asse parallelo al corso del fiume, vincola in parte l’espansione delle esondazioni, direzionando il flusso e limitando gli effetti di invaso. Nello stato di fatto attuale, l’attraversamento ferroviario sul Fiume Torto è rappresentato dal ponte della linea esistente Palermo-Catania e da quello adiacente della linea Palermo-Agrigento.

Nello stato di progetto, l’opera di attraversamento sul Fiume Torto della linea Palermo-Catania, definita con i limiti indicati in precedenza per i tratti in parallelismo con il deflusso di piena, è stata dimensionata in modo da garantire al contempo il rispetto dei requisiti normativi ed il non aggravio dell’attuale condizione di criticità che caratterizza quella porzione di territorio. Sono stati quindi studiati degli interventi di sistemazione e trasparenza idraulica anche sulla linea Palermo-Agrigento, tali da ridurre tale condizione di criticità anche a vantaggio della nuova linea in progetto, il cui assetto plano-altimetrico risulta condizionato dal fatto che l’attuale impianto ferroviario di “Lercara Diramazione”, futura stazione a servizio viaggiatori (a carico del limitrofo lotto 1+2), costituisce stazione di bivio tra le due linee PA-CT e PA-AG e dunque punto obbligato di confluenza della diramata verso Agrigento di recente realizzazione.

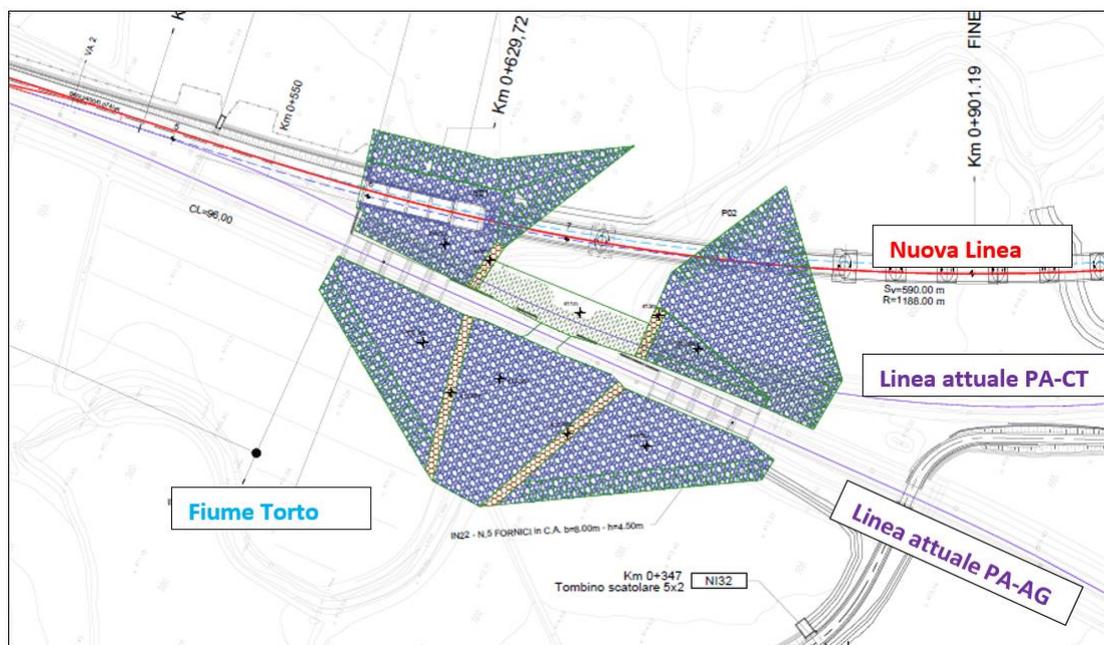


Figura 15 – Sistemazione idraulica zona fiume Torto (uscita stazione Lercara Dir.)

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 32 di 90 |

9 IL TRACCIATO E L'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

L'andamento plano-altimetrico ovvero le scelte di tracciato dell'intervento, sono stati frutto di una generale analisi delle criticità del contesto territoriale quali in particolare la presenza degli alvei di corsi d'acqua importanti (Torto, Belice, Salito e relativi affluenti) e di aree franose, di cui si è già accennato nei paragrafi precedenti, nonché vincoli di natura ambientale.

Concorrono in maniera significativa alle scelte del tracciato anche i vincoli di natura funzionale come la necessità di minimizzare l'impatto sulla circolazione ferroviaria attuale, il target dei tempi di percorrenza complessivi per l'intero itinerario e non ultimi i prestabiliti punti di contatto della nuova linea con la Linea Storica negli impianti di:

- Stazione di Lercara Diramazione;
- PMZ di Marcatobianco;
- Stazione di Vallelunga;
- Stazione di Caltanissetta Xirbi.

come si evince dagli schemi funzionali già descritti.

L'insieme di tali vincoli comportando tra l'altro la necessità di superare il “valore limite” del 12‰ della pendenza delle livellette indicato nel Manuale di Progettazione Armamento RFIDTCSI M AR 01 001 A; in tal senso è stata acquisita specifica autorizzazione dalle strutture preposte di RFI (rif. Nota prot. DTC.SI\A0011\P\2021\0000244 del 27/01/2021).

Segue una descrizione sommaria del tracciato ferroviario.

Il progetto ha inizio all'attuale impianto di Lercara Diramazione, dove la linea veloce si attesta tramite un nuovo binario tronco posto sul lato orientale; una modesta modifica del PRG di Lercara Diramazione attuale permette dunque l'attestamento del binario veloce di progetto con itinerari a 60 km/h.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 33 di 90 |

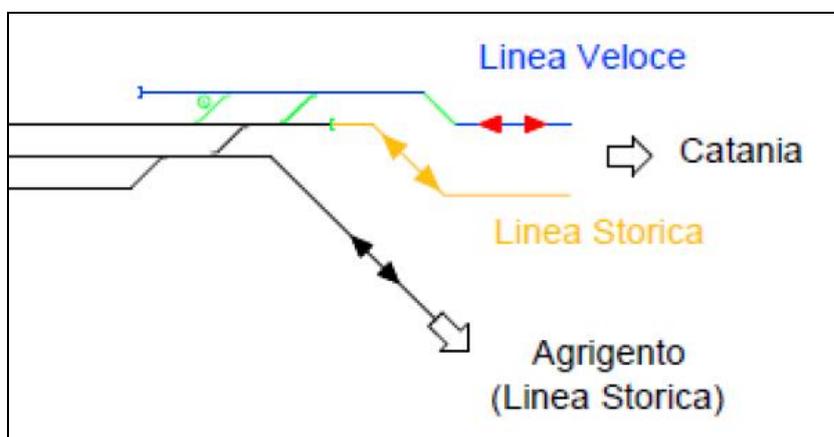


Figura 16 - Assetto Lercara Diramazione – Lotto 3 - Macrofase 1

Il nuovo PRG della stazione suddetta, concepito per accogliere il doppio binario da Palermo nonché per elevare l'impianto a stazione per servizio viaggiatori, è previsto a carico del lotto 1+2.

In uscita dalla stazione di Lercara, in approccio al primo viadotto (VI01), dalla progressiva chilometrica 0+597 alla progressiva 0+642, per uno sviluppo complessivo di 45 m, è prevista un'opera scatolare (SL01) a più fornici che si configura di fatto come una sorta di “gallerodotto”, concepito ai fini della sicurezza idraulica della zona, e predisposto con sezione tale da poter accogliere il futuro binario di raddoppio.

Da qui la linea veloce di progetto procede appunto in viadotto (VI01-VI02) fino alla pk 1+600 circa, attraversando prima il fiume Torto, in corrispondenza del quale è previsto un significativo intervento di sistemazione idraulica, e poi la linea storica, quest'ultima tramite un'opera in galleria artificiale “a farfalla” alla pk 1+300 circa (GA01). L'intervento di sistemazione idraulica a ridosso del fiume Torto si integra con la realizzazione di opere di trasparenza idraulica (n° 10 fornici) sulla linea Palermo – Agrigento e con la demolizione di un tratto di linea storica che, come si è detto sopra, ne comporta l'interruzione per un breve tratto in ogni caso dopo l'attivazione della nuova linea in modo da garantire la continuità della circolazione ferroviaria. Questo primo tratto è inquadrato nella figura che segue.

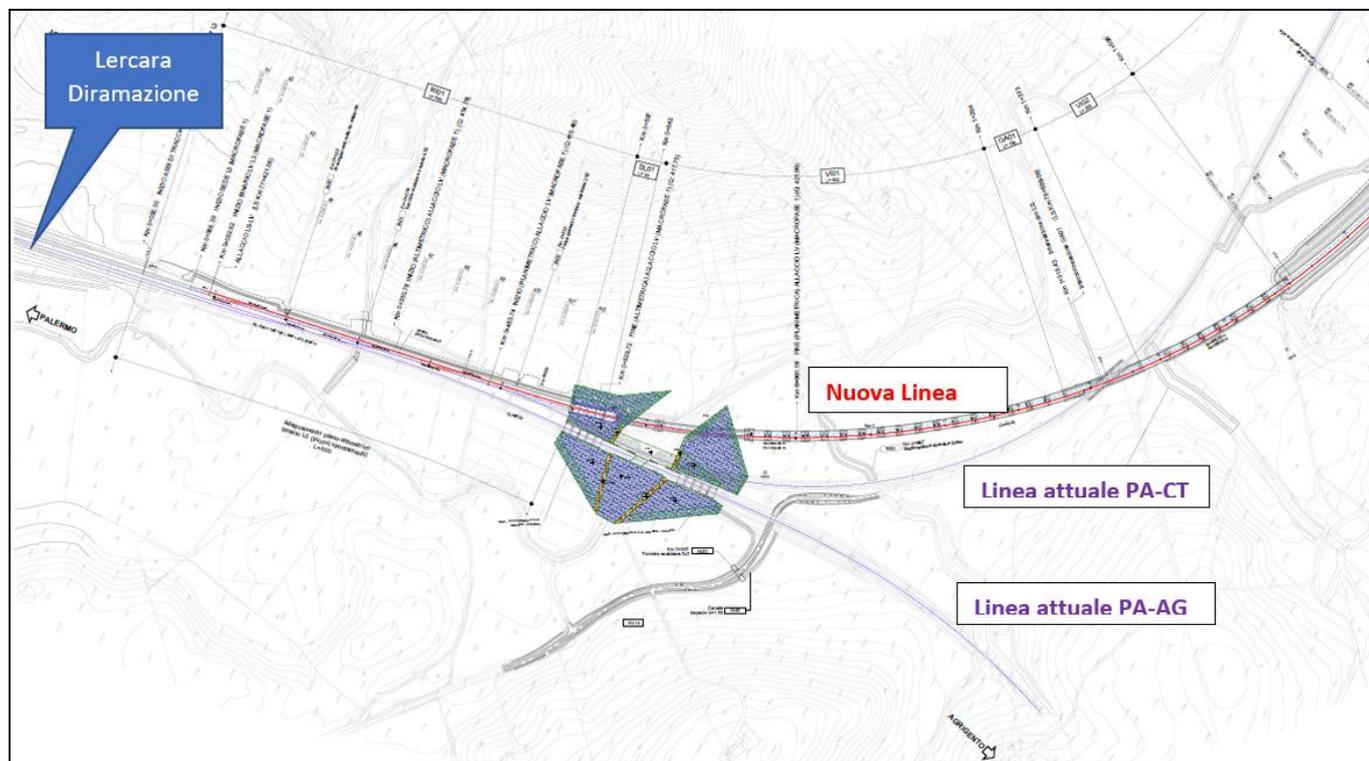


Figura 17 – Inquadramento opere iniziali lotto 3

Il tracciato prosegue prevalentemente in rilevato fino alla pk 3+674 dove si attesta un ulteriore significativo viadotto (VI04) di circa 815 m, superato il quale si perviene all’infrastruttura del PMZ (posto di manutenzione di zona) di Marcatobianco. In relazione alle quote di progetto nonché alla presenza della punta scambi, la sede dell’impianto viene realizzata per un primo tratto lato Palermo su un’opera scatolare (SL02), mentre la parte restante si mantiene in rilevato talvolta tra muri.

Il PMZ di Marcatobianco è dotato di officina, uffici, area di stoccaggio e fascio binari per il ricovero dei mezzi; è previsto inoltre un binario di precedenza a servizio della nuova linea con modulo 750 m e la sua connessione, mediante una bretella di circa 400 m alla linea attuale, che nella stessa località ha già un suo binario di precedenza con modulo 370 m.

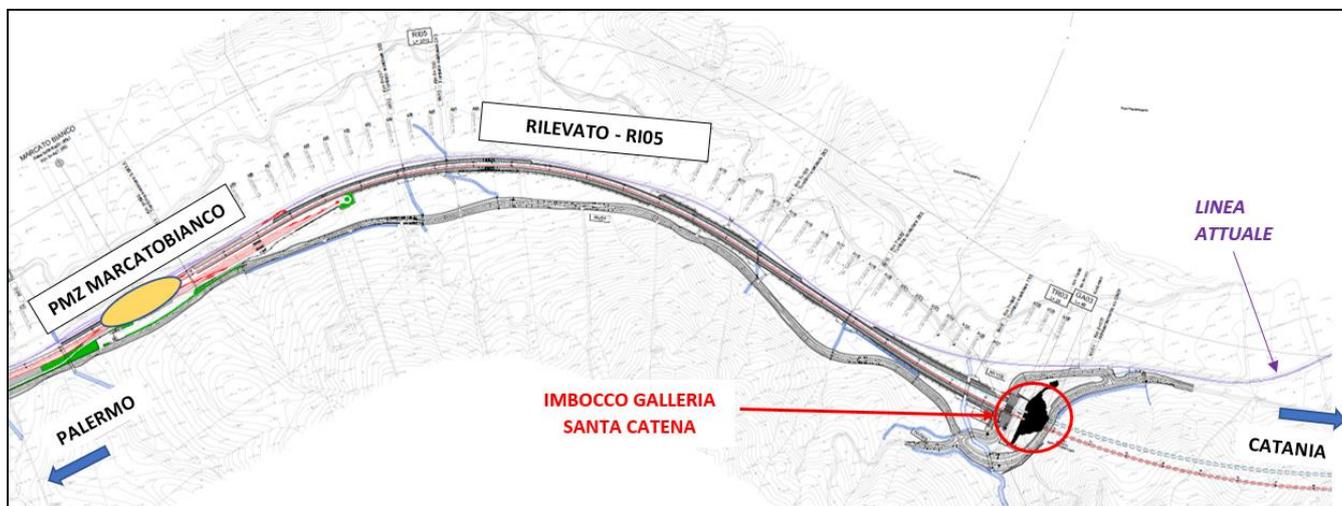


Figura 18 – Inquadramento tratta Marcatobianco – Imbocco Galleria Santa Catena lato PA

Dal PMZ di Marcatobianco la sede prosegue sempre in rilevato (RI05), tenendosi essenzialmente parallela alla linea attuale, fino all’imbocco della galleria Santa Catena che si sviluppa per circa 7.8 km dal km 8+010 al km 15+866 circa, in totale variante di tracciato rispetto alla linea storica.

In prossimità dello sbocco lato Catania il tracciato della galleria si riavvicina a quello della linea attuale per consentire la connessione tra le due linee in prossimità della stazione di Vallelunga che si trova dopo circa 1 km dall’imbocco.

È da segnalare che le scelte progettuali in questo tratto risentono dell’interferenza del tracciato ferroviario con un rinvenimento archeologico come meglio esposto più avanti al paragrafo sull’archeologia.

La stazione di Vallelunga viene demolita e ricostruita essenzialmente nella stessa posizione della stazione attuale ma ad una quota rialzata per problemi di natura idraulica. La nuova stazione di Vallelunga avrà una configurazione a 4 binari, due di linea, in questa fase dedicati rispettivamente alla nuova linea ed alla linea storica, e due di precedenza con tutti gli itinerari a 60 km/h e banchine da 350 m.

La stazione assolverà anche alla funzione di punto di evacuazione e soccorso (PES) lato Catania della galleria Sana Catena. A cavallo della stazione di Vallelunga, dalla pk 16+300 circa alla pk 19+300 circa, il tracciato della linea storica viene modificato, tramite una variante di circa 3 km tesa, allo scopo di

fornire un assetto compatibile con il nuovo PRG di stazione che si propone di essere utilizzato sia dai treni che percorrono la nuova linea che da quelli che continueranno a percorrere la linea storica.

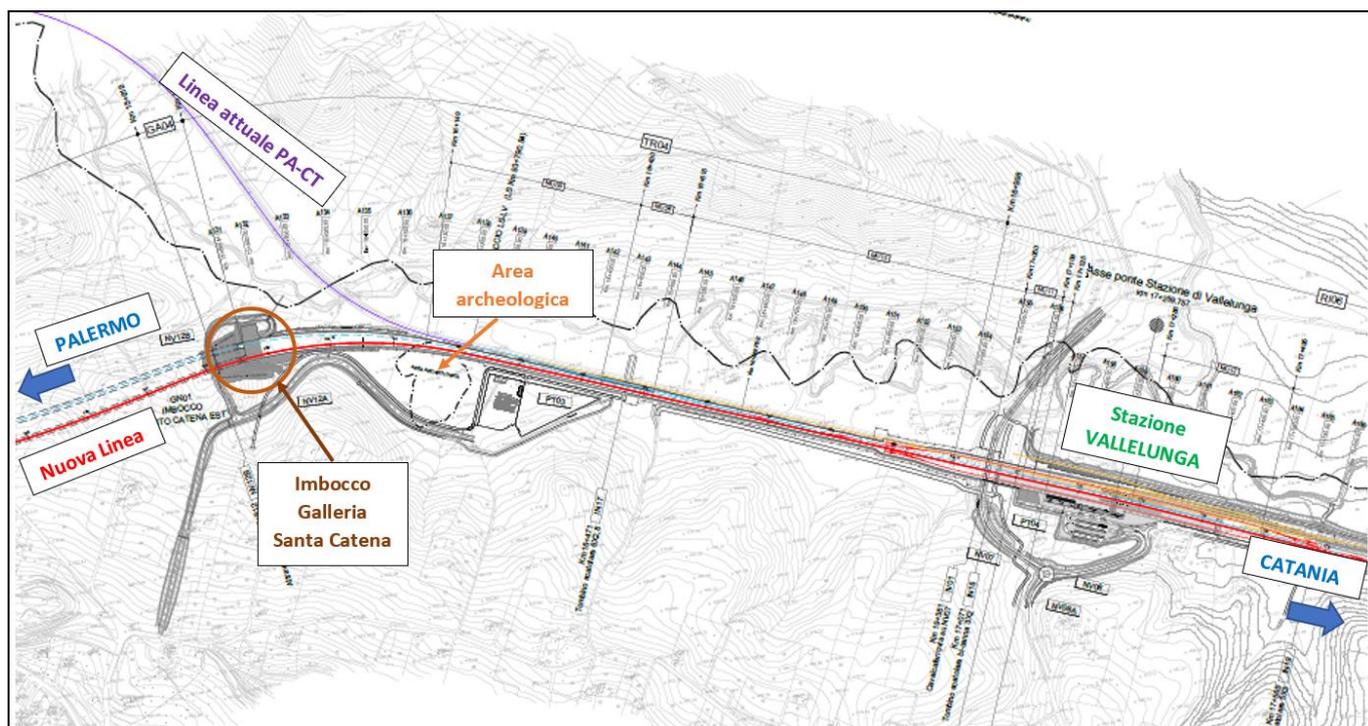


Figura 19 – Inquadramento tratta Imbocco Galleria Santa Catena lato CT – Stazione Vallelunga

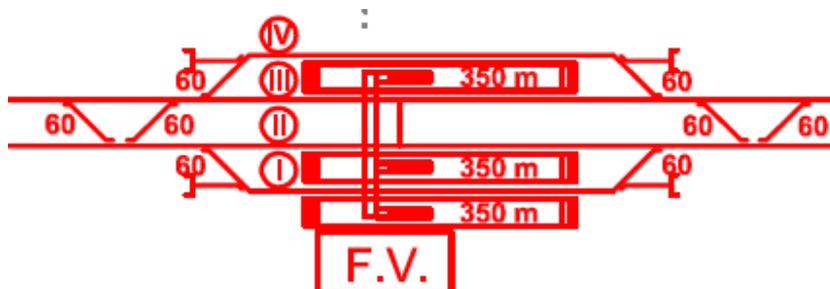


Figura 20 - Assetto binari Stazione Vallelunga

Come già accennato, in vista del futuro scenario di raddoppio, la sede ferroviaria da Lercara Diramazione a Vallelunga, viene già predisposta a doppio binario seppur attrezzata con il presente

progetto con un singolo binario. Analogamente anche l’assetto dei binari della stazione Vallelunga riguarda già il futuro assetto con ingresso a doppio binario sulla radice lato Palermo.

Dopo Vallelunga, procedendo in direzione Caltanissetta, il tracciato prosegue allo scoperto fino ad interferire con il torrente Belice che viene attraversato con un viadotto di circa 450 m (VI05); da qui la sede della linea in progetto si sviluppa in rilevato (RI08) per circa 800 m con livelletta in discesa pari a circa il 14 %. Tale rilevato è in affiancamento alla sede esistente della linea storica sostenuto per un tratto di circa 400 m da un muro proprio per coesistere con la storica che si trova sottomessa rispetto alla linea in progetto. Il tratto finale del rilevato è scavalcato da un nuovo cavalcaferrovia (NV51A) che risolve l’interferenza al km 19+215 circa con un CVF esistente che risulta incompatibile piano altimetricamente con la linea in progetto. In direzione Caltanissetta, sempre in affiancamento alla linea storica è presente lo scavalco, in viadotto (VI07), di un ramo del torrente Belice. L’assetto delle opere appena descritte è inquadrato nella figura che segue.

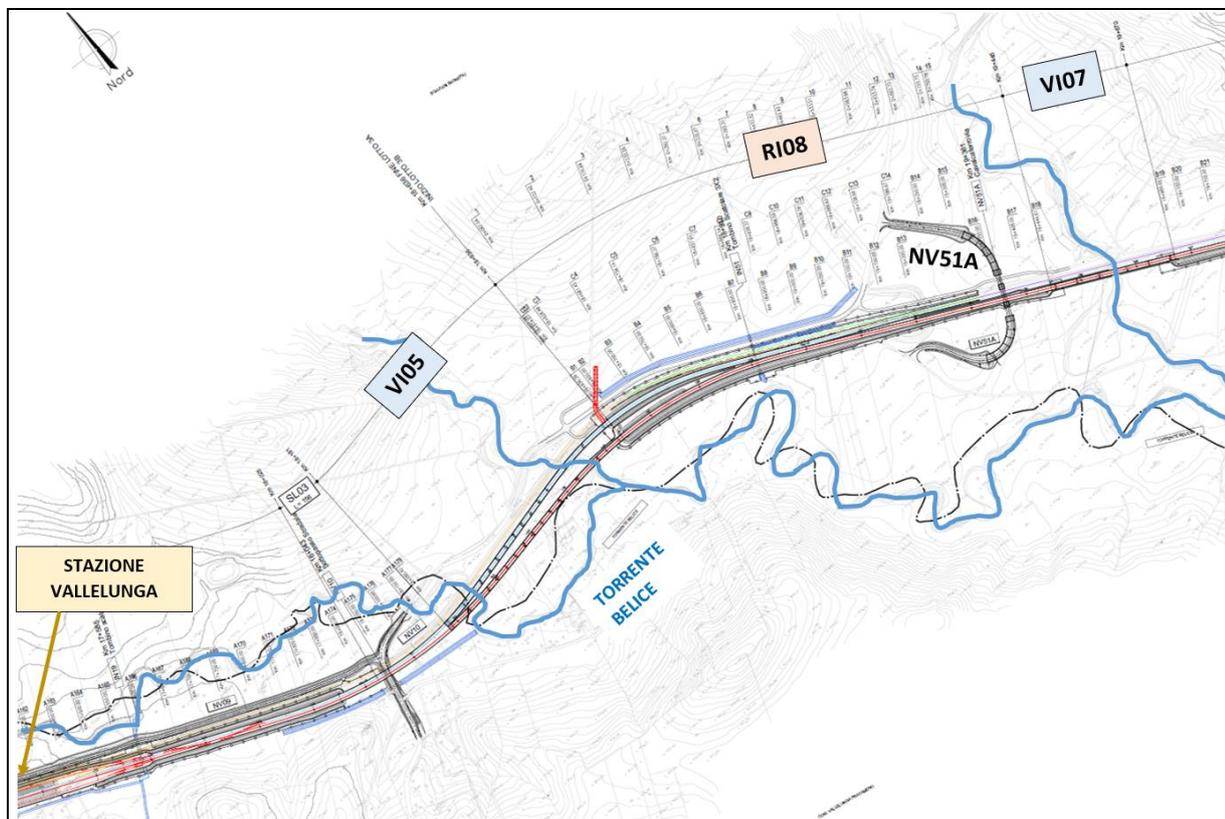


Figura 21 – Inquadramento tratto da Stazione Vallelunga a VI07

Quindi il tracciato curva ($R=850$ m) tenendosi in rilevato (RI09), sempre circa parallelo ed affiancato alla linea storica, per circa 1600 m con altezze dal piano campagna anche superiori ai 6.00 m. Trovandosi in vicinanza del tortuoso corso d'acqua del torrente Belice, dalla pk 21+252 alla 22+050 la sede è in viadotto (VI08). Nella parte finale del viadotto VI08 è da segnalare la vicinanza con un rinvenimento archeologico che ha inciso sulla scelta della lunghezza degli ultimi due impalcati.

Appena dopo il tracciato si affianca, lato sud, alla Stazione di Villalba attuale (linea storica) che in questa fase non è oggetto di intervento se non per quanto connesso agli adeguamenti della SS121 (NV53) che portano a rivedere il ramo di accesso alla stazione.

Dopo un tratto in rilevato di circa 300 m (RI10) la linea di progetto da questo punto in poi è caratterizzata da una sequenza di tratti in viadotto (VI09-VI10-VI11). Dopo un primo viadotto (VI09) il tracciato interseca la linea storica scavalcandola tramite la realizzazione di uno scatolare (GA05 - opera a "farfalla") che accoglierà in quel punto la linea storica al suo interno. Proseguendo la linea si riporta in viadotto per circa 600 m (VI10) allontanandosi dalla linea attuale che ora si mantiene ad ovest rispetto alla nuova linea. Dopo un breve passaggio in rilevato/trincea, riprende ancora l'assetto in viadotto con il VI11 di circa 900 m riportandosi progressivamente in affiancamento alla storica lungo lo sviluppo del viadotto che termina alla pk 24+228 circa.

Dal viadotto VI11 inizia un tratto di rilevato di oltre 2 km (RI12) la cui parte terminale è sede del nuovo Posto di Movimento di Marianopoli. In questo tratto, dal km 24+200 circa fino al km 25+450 circa, è necessario operare una variante alla linea storica, spostandola verso Ovest, per fare in modo che la linea di progetto possa essere realizzata, per un tratto, sulla sede della linea storica dismessa ma a quota maggiore di circa 3-4 m, spostandosi così verso Ovest e dunque allontanandosi dall'ambito fluviale e da una zona di erosione dello stesso.

Dalla pk 26+450 il tracciato della linea storica curva verso Ovest e, proseguendo in leggero rilevato dopo l'attuale PM di Marianopoli, entra in galleria naturale (galleria Marianopoli attuale). In tale tratto invece la nuova linea veloce prosegue in viadotto VI12 per circa 1500 m per poi entrare nella Nuova Galleria Marianopoli (GN02) lunga circa 6,6 km.

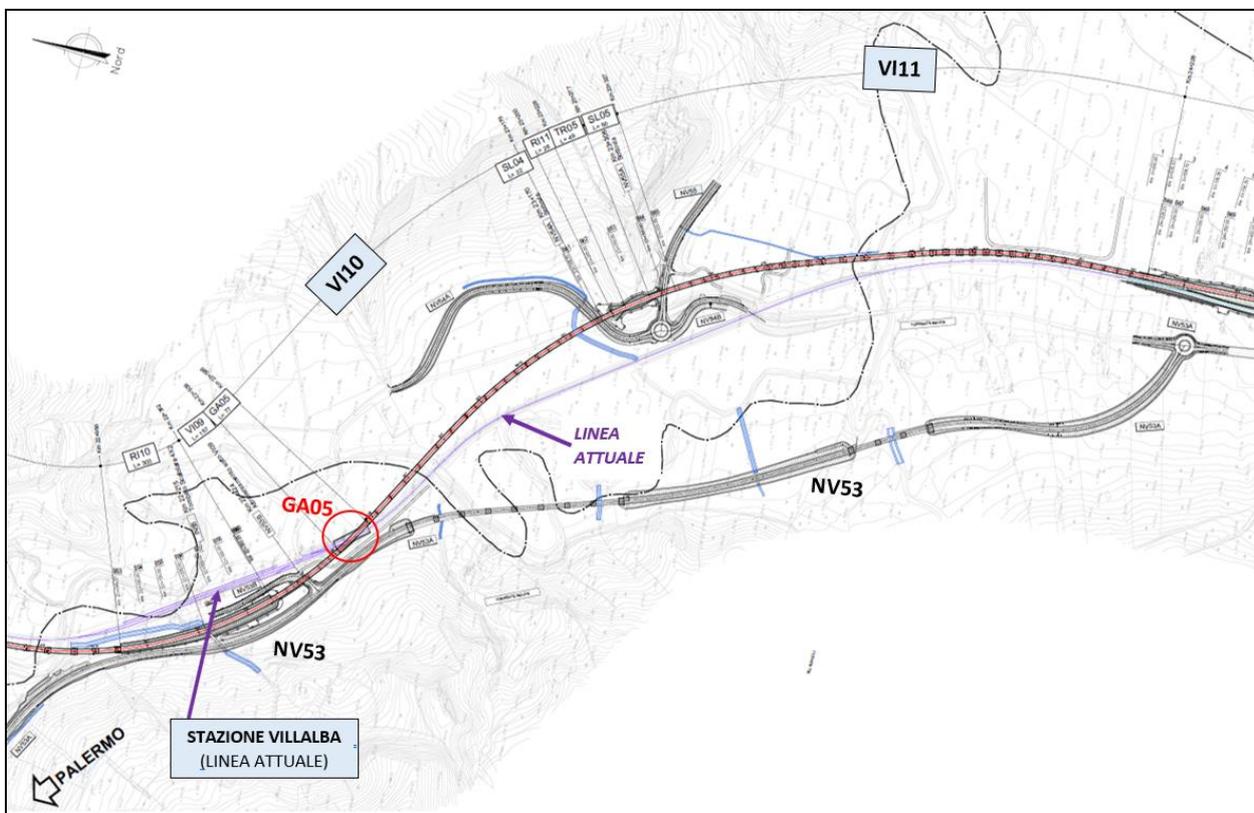


Figura 22 – Inquadramento tratto da Stazione Vallelunga a VI07

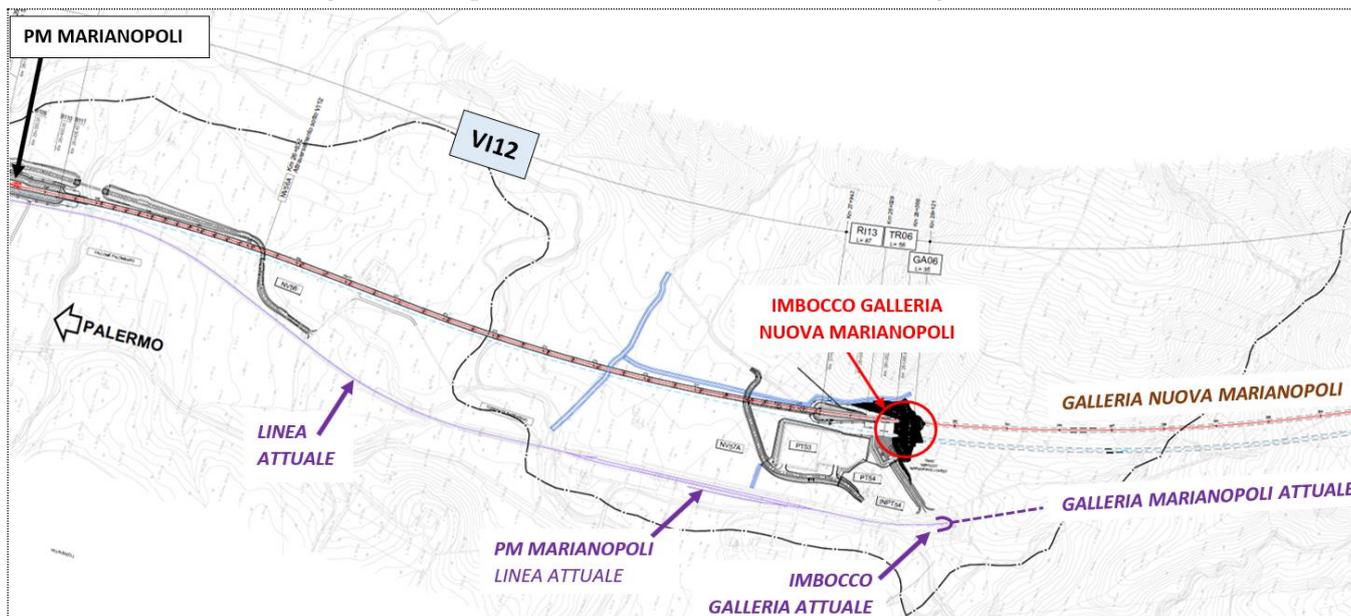


Figura 23 – Inquadramento tratto da PM Marianopoli a imbocco Galleria Marianopoli

Per i motivi già esposti, la nuova galleria Marianopoli sarà della tipologia a doppia canna benché si tratti, in questa macrofase 1, di una linea a semplice binario; la canna impegnata dal nuovo asse ferroviario sarà quella posta ad est mentre la canna posta sul lato ovest, in macrofase 1, assolverà alla funzione di cunicolo di sicurezza come si dirà meglio avanti.

Nella successiva macrofase 2, da attuare con un progetto/appalto successivo, è prevista una variante alla linea attuale che a partire dal nuovo PM di Marianopoli corre parallela alla nuova linea per andare ad impegnare appunto la canna ovest modificando evidentemente le logiche di sicurezza della galleria che diventeranno a quel punto quelle previste per gallerie a doppia canna e doppio binario. La linea storica e la linea in progetto si “parleranno” proprio nel nuovo PM di Marianopoli.

Dopo la galleria Marianopoli (GN02), proseguendo verso Caltanissetta, attraverso una successione di rilevato RI14, viadotto VI13, Galleria artificiale GA08, e nuovamente rilevato e viadotto VI14 il tracciato rientra in galleria, nella galleria naturale Trabona (GN03), per uno sviluppo di circa 1,6 km.

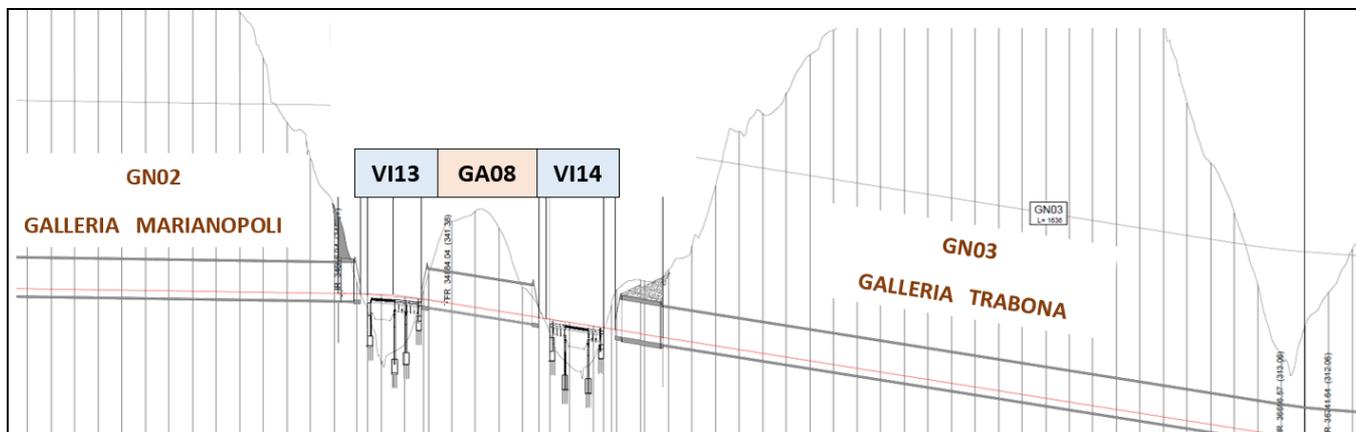


Figura 24 – Profilo zona di passaggio gallerie Marianopoli - Trabona

Da qui, dopo un breve tratto allo scoperto ancora in viadotto, il tracciato rientra in galleria tramite l’opera Galleria Salito 1 di circa 274 m (GN04). Dal km 37+440 circa, l’infrastruttura attraversa, con un viadotto di circa 665 m (VI15), la vallata in cui scorre il torrente Salito, scavalcando al tempo stesso la linea attuale, e quindi imbecca la galleria Salito 2 (GN05) di 831 m di sviluppo.

È da segnalare che in corrispondenza dell’imbocco lato Palermo della suddetta galleria il tracciato interferisce con un canile.

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 41 di 90 |

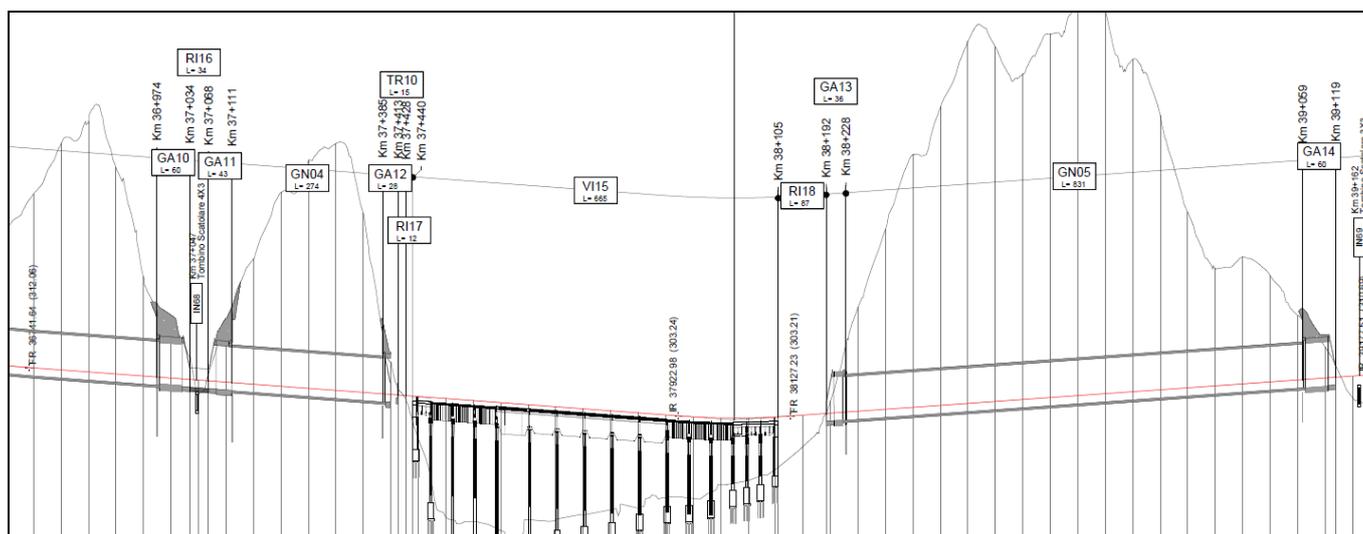


Figura 25 – Profilo Gallerie Salito 1 e 2

La GN05 termina alla pk 39+059 circa dove comincia un tratto allo scoperto di circa 3.5 km prima della successiva galleria Massareddu. In tale tratto allo scoperto, sempre in affiancamento alla linea esistente, trova posto sulla linea in progetto il nuovo PM di San Cataldo alla pk 40+034. Da questo punto interviene un cambio di livelletta che si porta al 18 ‰, pendenza massima di progetto, per guadagnare le quote della stazione di Caltanissetta Zirbi. Superato il PM di San Cataldo, con le suddette pendenze, il tracciato si sviluppa lungo un tratto in viadotto (VI17) di lunghezza pari a circa 1,4 km, e poi imbocca la Galleria Masareddu (GN06) alla pk 42+579 per una lunghezza pari a circa 1,2 km.

Oltre la galleria, superato l'ennesimo impluvio con un tratto allo scoperto in viadotto (VI18), il tracciato entra nella Galleria Xirbi (GN07) di lunghezza pari a circa 2 km, in ascesa verso Caltanissetta Xirbi sempre al 18 ‰.

Al termine della suddetta galleria, dopo un tratto allo scoperto in rilevato e trincea (RI24, TR14) il tracciato del lotto 3 sottopassa con una galleria artificiale (GA19) la statale SS122 bis e termina con l'ingresso nella Stazione di Caltanissetta Xirbi il cui nuovo assetto si assume realizzato a carico del lotto successivo "4a".

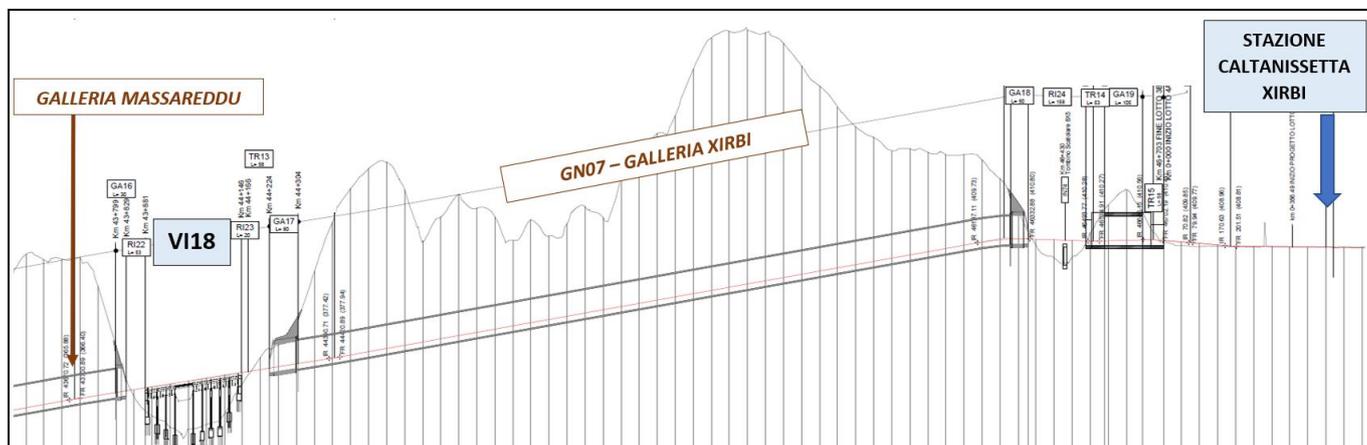


Figura 26 – Profilo tratto finale lotto 3

10 GALLERIE

Come appena anticipato, lungo la tratta Lercara-Caltanissetta Xirbi, che si sviluppa per circa 46.7 km, sono presenti 7 gallerie naturali, a singolo binario, denominate: Santa Catena, Nuova Marianopoli, Trabona, Salito 1, Salito 2, Masareddu e Xirbi, per uno sviluppo complessivo di quasi 21 km.

Agli imbocchi delle gallerie, è prevista la realizzazione di opere provvisorie propedeutiche all’attacco in naturale, con successiva sistemazione definitiva tramite gallerie artificiali e, in generale, portali di raccordo per l’adeguato inserimento dell’opera nella morfologia di versante.

La distribuzione e sviluppo delle opere in sotterraneo previste lungo la tratta, con annesse opere di imbocco è riassunta nella tabella che segue.

Tabella 8 – Tratte d’opera Gallerie della tratta

| Gallerie di linea | WBS | Opera | PK inizio | PK fine | Lunghezza parziale [m] | Lunghezza totale [m] |
|-------------------|------|--|-----------|-----------|------------------------|----------------------|
| Santa Catena | GA03 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo | 8+010.80 | 8+059.20 | 48.4 | 7855.4 |
| | GN01 | Galleria naturale | 8+059.20 | 15+818.80 | 7759.6 | |
| | GA04 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Catania | 15+818.80 | 15+866.20 | 47.4 | |
| Nuova Marianopoli | GA06 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo | 28+085.60 | 28+120.00 | 34.4 | 6612.5 |
| | GN02 | Galleria naturale | 28+120.00 | 34+659.70 | 6539.7 | |
| | GA07 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Catania | 34+659.70 | 34+698.10 | 38.4 | |
| Trabona | GA09 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo | 35+238.10 | 35+337.50 | 99.4 | 1796 |
| | GN03 | Galleria naturale | 35+337.50 | 36+974.70 | 1637.2 | |

Relazione generale

| | | | | | |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 44 di 90 |

| Gallerie di linea | WBS | Opera | PK inizio | PK fine | Lunghezza parziale [m] | Lunghezza totale [m] |
|-------------------|------|--|------------|------------|------------------------|----------------------|
| | GA10 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Catania | 36+974.70 | 37+034.10 | 59.4 | |
| Salito 1 | GA11 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo | 37+068.00 | 37+110.40 | 42.4 | 345.34 |
| | GN04 | Galleria naturale | 37+110.40 | 37+385.323 | 274.92 | |
| | GA12 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Catania | 37+385.323 | 37+413.32 | 28.02 | |
| Salito 2 | GA13 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo | 38+193.10 | 38+227.50 | 34.4 | 926.06 |
| | GN05 | Galleria naturale | 38+227.50 | 39+059.70 | 832.2 | |
| | GA14 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Catania | 39+059.70 | 39+119.10 | 59.46 | |
| Masareddu | GA15 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo | 42+507.52 | 42+578.50 | 70.98 | 1325.29 |
| | GN06 | Galleria naturale | 42+578.50 | 43+799.20 | 1225.76 | |
| | GA16 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Catania | 43+799.20 | 43+828.60 | 28.55 | |
| Xirbi | GA17 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo | 44+224.10 | 44+303.50 | 79.4 | 2105 |
| | GN07 | Galleria naturale | 44+303.50 | 46+279.70 | 1976.2 | |

| Gallerie di linea | WBS | Opera | PK inizio | PK fine | Lunghezza parziale [m] | Lunghezza totale [m] |
|-------------------|------|--|-----------|-----------|------------------------|----------------------|
| | GA18 | Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Catania | 46+279.70 | 46+329.10 | 49.4 | |

Ai fini del rispetto dei requisiti di sicurezza in galleria ed in particolare per garantire uscite/accessi laterali pedonali ogni 1.000 m, sono state realizzate in alcuni casi finestre intermedie ed in altri casi un cunicolo parallelo come meglio specificato appresso. In particolare:

- per la Galleria Xirbi, di lunghezza superiore a 2 km, sono state previste due uscite/accessi laterali pedonali che convergono, tramite un cunicolo parallelo pedonale di circa 385 m, verso una finestra anch'essa pedonale di lunghezza complessiva pari a 763 m circa;
- per le Gallerie Trabona e Masareddu è stato previsto una uscita/accesso laterale pedonale tramite realizzazione di una finestra pedonale per entrambe di lunghezza pari a circa 500 m;
- per la Gallerie Santa Catena e Nuova Marianopoli, di maggiore sviluppo, è stata prevista invece la realizzazione di un cunicolo carrabile parallelo alla galleria di linea ad essa connesso tramite collegamenti trasversali pedonali ogni 1000 m e carrabili ogni 4000 m. Tale cunicolo assolve, in questa prima macrofase, alla funzione di uscita/accesso carrabile ed ha sezioni di intradosso uguali a quelle della galleria di linea in modo che, nella successiva macrofase 2 di cui si è detto prima, lo stesso cunicolo possa evolversi in canna ferroviaria ed il passo dei collegamenti sarà portato a 500 m. A tal fine il presente PD prevede già apposite predisposizioni.

Per quanto attiene al metodo di scavo:

- la Galleria Santa Catena è realizzata con metodo di scavo meccanizzato;
- la Galleria Nuova Marianopoli è realizzata lo scavo meccanizzato a partire dall'imbocco lato Palermo per uno sviluppo pari a circa 4654 m, mentre si prevede di realizzare il restante tratto di circa 1885 m con metodo di scavo tradizionale in relazione alle caratteristiche dell'ammasso;
- le restanti gallerie sono concepite tutte con ricorso al metodo di scavo tradizionale.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 46 di 90 |

Ogni galleria è progettata per consentire il transito del Gabarit C (PMO n°5); le sezioni di intradosso delle gallerie sono definite in accordo agli standard RFI (rif. sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI) appunto per Gabarit C (PMO 5) e velocità di tracciato fino a 200 km/h.

Nello specifico la sezione di intradosso delle gallerie di linea, rappresentate nelle figure più avanti, prevedono, per i tratti realizzati con metodo di scavo tradizionale, una sezione policentrica con un raggio di 2.85 m in chiave calotta e di 5.50 m in corrispondenza del piedritto, con area libera poco superiore a 38 m²; per i tratti realizzati in scavo meccanizzato, sezione circolare con raggio pari a 4.00, con area libera poco superiore a 43 m².

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 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.

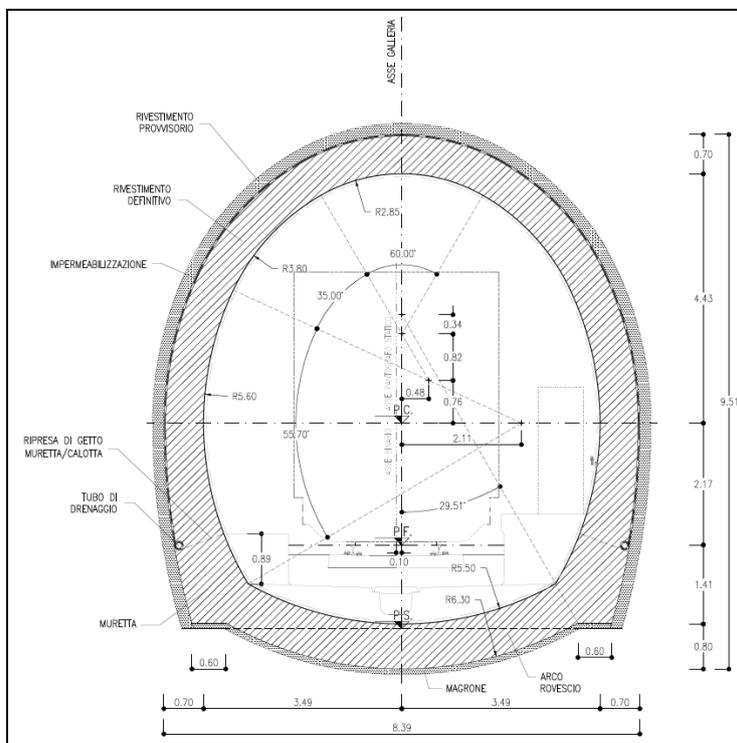


Figura 27 - Sezione di intradosso galleria di linea a singolo binario per scavo tradizionale (sezione corrente)

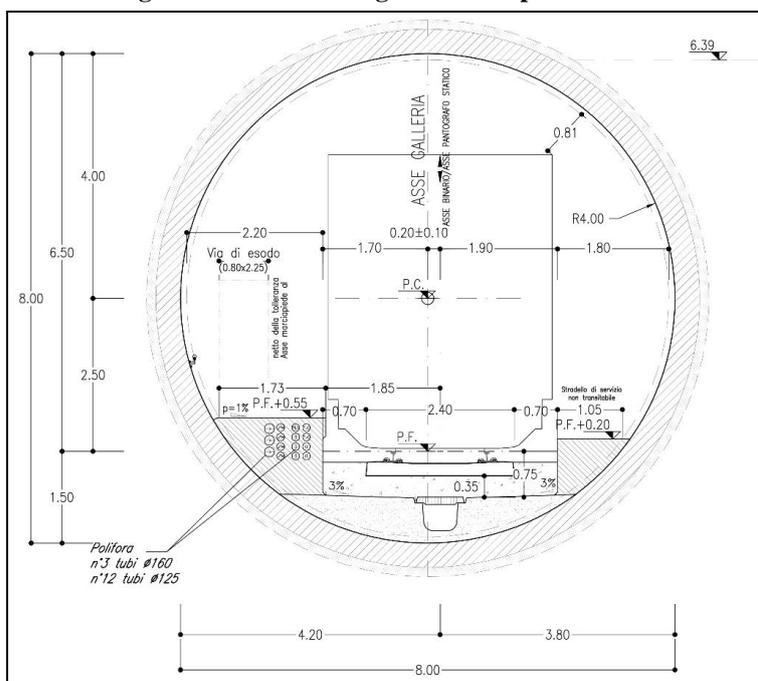


Figura 28 - Sezione di intradosso galleria di linea a singolo binario in scavo meccanizzato (sezione corrente)

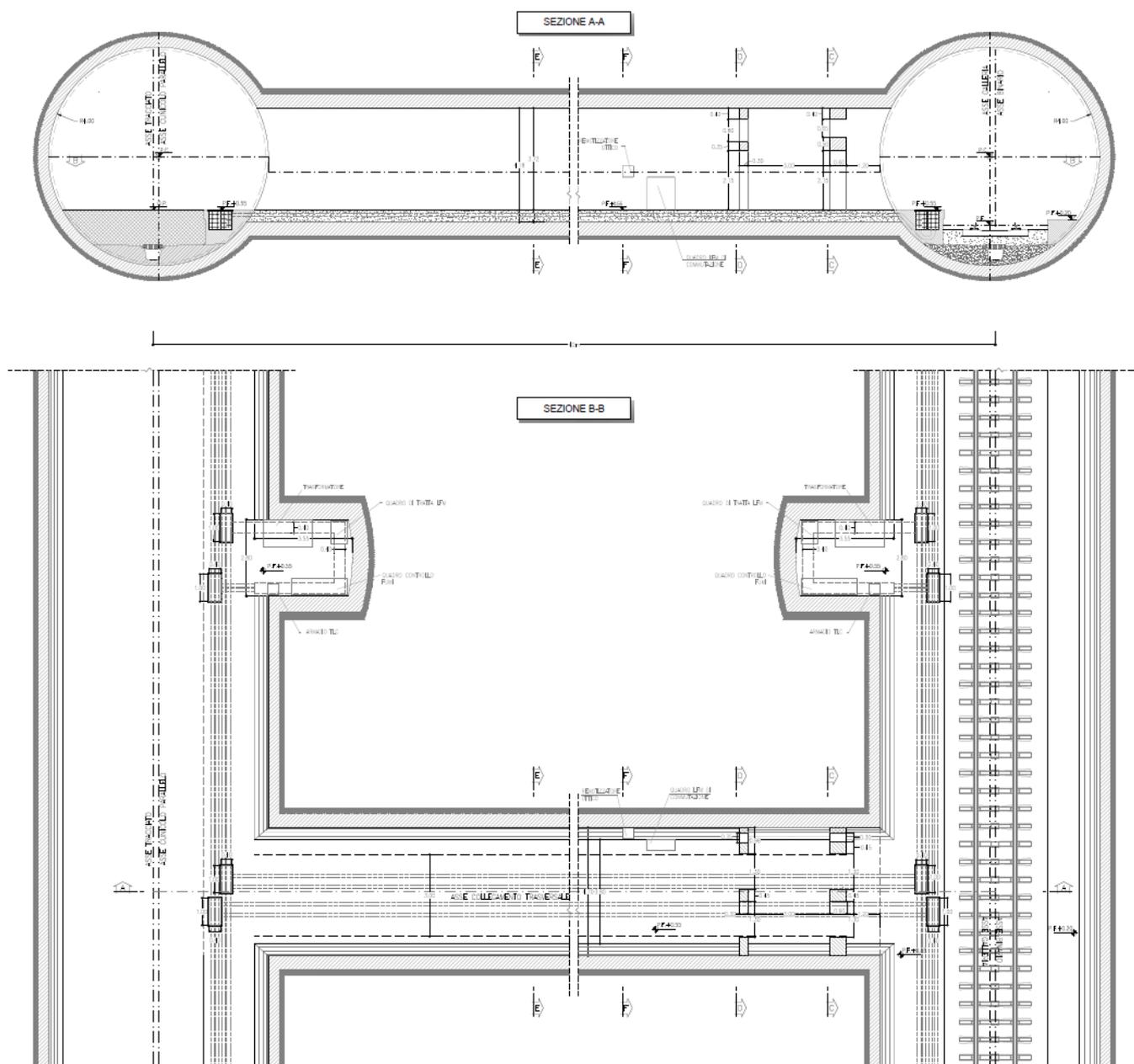


Figura 29 – Collegamenti trasversali tra canna ferroviarie e cunicolo – pianta e profilo (scavo meccanizzato)

11 SCHEMA DI SICUREZZA IN GALLERIA

I requisiti di sicurezza previsti per le gallerie della tratta in oggetto saranno conformi a quanto previsto alla sezione *GALLERIE* del *Manuale di Progettazione delle opere civili di RFI* che risponde 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”.

In particolare, si evidenzia che ai sensi del requisito 4.2.1.7 “Punto di evacuazione e soccorso” del Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 che ha aggiornato il requisito 4.2.1.7 “Punti antincendio” (di seguito FFP) del Regolamento UE 1303/2014, per gallerie di lunghezza superiore a 1000 m, sono previsti FFP 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 di almeno 500 mq, al netto dei fabbricati tecnologici, dove i passeggeri che hanno lasciato il treno incidentato possano attendere i soccorritori, e possa essere possibile lo spegnimento dell’incendio per mezzo di un impianto idranti. A tal proposito, ai sensi dello stesso requisito 4.2.1.7 “Punto di evacuazione e soccorso”, è stata considerata come unica “galleria equivalente” la successione di gallerie tra le quali il tratto all’aperto sia di lunghezza inferiore a 450 m, cioè inferiore alla somma della lunghezza massima del treno ammesso a circolare sulla linea (350 m) più 100 m.

Per garantire i requisiti previsti dalla STI/SRT e dal Manuale di Progettazione RFI in merito a uscite/accessi laterali pedonali ogni 1.000 m e, quando previsto, uscite/accessi di tipo carrabile ogni 4.000 m, visto il complesso contesto orografico all’interno del quale si inseriscono le gallerie e al fine di contenere i costi delle opere, per le gallerie Santa Catena e Marianopoli del lotto 3 si è scelto di adottare

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 50 di 90 |

la soluzione con cunicolo parallelo in luogo delle singole uscite/accessi ogni 1000 m verso l'esterno, come da schema che segue.

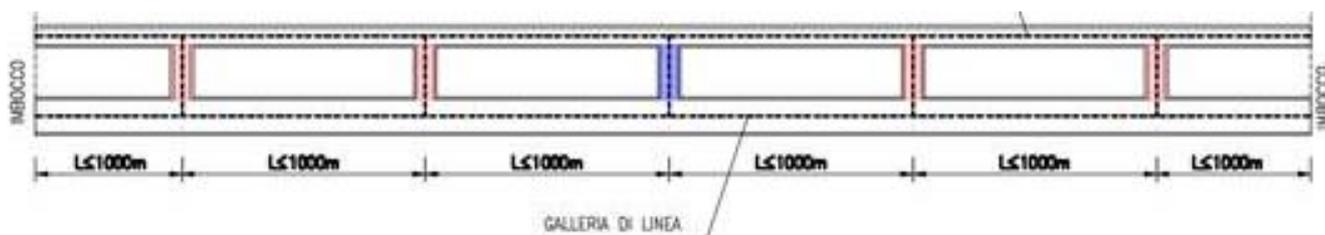


Figura 30 - Cunicolo Parallelo

Il cunicolo parallelo avrà le seguenti caratteristiche:

- il cunicolo sarà collegato alla galleria di linea tramite collegamenti trasversali pedonali ogni 1000 m (rosso in figura 30) e carrabili ogni 4000 m (blu in figura 30);
- il cunicolo carrabile avrà dimensioni analoghe alla canna ferroviaria adiacente e comunque tali da garantire una sezione netta pari ad 6,0 m di larghezza x 4,0 m di altezza, per il transito e l'incrocio de mezzi di soccorso;
- il cunicolo avrà anche uno spazio utile anche per l'esodo dei viaggiatori.

Per le altre gallerie di lunghezza superiore a 1.000 m ovvero per le gallerie Trabona, Masareddu e Xirbi invece, è stata adottata la soluzione con uscite/accessi intermedi pedonali verso la superficie ogni 1000 m. In particolare, per la galleria Xirbi è stata adottata la configurazione delle uscite schematizzata in figura sotto.

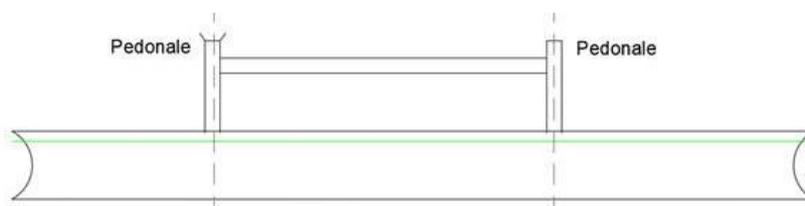


Figura 31 – Configurazione delle uscite pedonali galleria Xirbi

Per maggiori dettagli su quanto esposto si rimanda alle specifica “Relazione di sicurezza della tratta” (cod. RS3T.3.0.D.17.RG.SC.00.0.4.001) ed annessi schemi (cod. RS3T.3.0.D.17.DX.SC.00.0.3.001).

12 VIADOTTI

12.1 VIADOTTI DI LINEA

Come si evince dalla descrizione dell'infrastruttura, l'andamento plano-altimetrico della tratta influenzato dai diversi vincoli progettuali, come ad esempio la morfologia del territorio, le condizioni geologiche, idrauliche ed ambientali, ha portato a prevedere lungo la nuova linea ferroviaria diversi tratti in viadotto per uno sviluppo complessivo di quasi 10 km.

La scelta delle tipologie strutturali è stata orientata in generale su tipologie consolidate in ambito ferroviario. In particolare, nei casi in cui le pile presentano altezza contenuta ed in assenza di particolari vincoli di idraulici, si è fatto ricorso ad impalcati a cassoni accostati a V, in c.a.p. di luce pari a 25 m.

In altri casi invece la particolare morfologia del territorio, unitamente all'interferenza di numerosi corsi d'acqua, ha comportato la necessità di ricorrere ad impalcati di luce notevole, 40-50-60 metri, realizzati in questo caso a sezione mista acciaio calcestruzzo. Le campate da 50 metri sono normalmente utilizzate nel caso dell'attraversamento di corsi d'acqua in cui sono previste pile circolari in alveo.

In corrispondenza degli sbalzi di alcuni dei viadotti, sono presenti i marciapiedi previsti per ragioni legate alla sicurezza per dare continuità ai percorsi di sfollamento o in corrispondenza dei PES.

In relazione al futuro scenario di macrofase 2 di cui si è già detto, alcune opere vengono predisposte già in questa fase a doppio binario, come ad esempio i viadotti ricadenti nella tratta iniziale da Lercara Diramazione fino a Marcatobianco.

Le tipologie scelte per le pile, sia per i tratti a singolo che a doppio binario, sono due, una di forma sub-rettangolare arrotondata, a sezione cava costante, senza pulvini e snellita da lesene sui due lati lunghi, che caratterizzano il manufatto, contribuendo ad aumentarne la plasticità, con il relativo gioco di chiaroscuri.

L'altra invece tonda e piena, come accennato prevista in corrispondenza dei corsi d'acqua, con diametro da 3,5 m o 4,5 m a seconda dell'esigenza strutturale. Il pulvino infine si presenta di forma ellittica.

La tabella che segue riassume le opere in questione con le loro caratteristiche essenziali:

Relazione generale

| | | | | | |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 52 di 90 |

Tabella 9 –Viadotti di linea lotto 3

| OPERA | L (m) | TIPOLOGIA "VIADOTTO" |
|---|--------------|---|
| VI01 - Viadotto DB da pk 0+573,90 a pk 1+287,54 | 605 | <ul style="list-style-type: none"> - 3 campate il cui impalcato è costituito da un impalcato con travi reticolari in acciaio estradossate di luce L=60,00m - 17 campate il cui impalcato è costituito da n°4 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m |
| VI02 - Viadotto DB da pk 1+347,54 a pk 1+885,34 | 215 | <ul style="list-style-type: none"> - 1 campata il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°4 travi in acciaio di luce L=40,00m - 7 campate il cui impalcato è costituito da n°4 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m |
| VI03 - Viadotto DB da pk 2+549,00 a pk 2+566,00 | 17 | <ul style="list-style-type: none"> - Impalcato travi incorporate |
| VI04 - Viadotto DB da pk 3+682,33 a pk 4+480,13 | 800 | <ul style="list-style-type: none"> - 32 campate il cui impalcato è costituito da n°4 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m |
| VI05 - Viadotto SB da pk 18+160,56 a pk 18+599,27 - linea storica | 440 | <ul style="list-style-type: none"> - 8 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 1 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m - 4 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m |
| VI06 - Viadotto SB da pk 18+194,87 a pk 18+627,88 | 440 | <ul style="list-style-type: none"> - 1 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m - 8 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 4 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m |
| VI07 - Viadotto SB da pk 19+453,15 a pk 19+661,15 | 210 | <ul style="list-style-type: none"> - 4 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m - 1 campata il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m |
| VI08 - Viadotto SB da pk 21+260,78 a pk 22+060,23 | 800 | <ul style="list-style-type: none"> - 18 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 5 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m - 3 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m |
| VI09 - Viadotto SB da pk 22+360,78 a pk 22+509,06 | 150 | <ul style="list-style-type: none"> - 6 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m |
| VI10 - Viadotto SB da pk 22+586,08a pk 23+159,80 | 575 | <ul style="list-style-type: none"> - 13 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 5 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m - 1 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m |
| VI11 - Viadotto SB da pk 23+335,51a pk 24+219,68 | 885 | <ul style="list-style-type: none"> - 27 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 4 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m - 1 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m |
| VI12 - Viadotto SB da pk 26+434,99 a pk 27+933,70 | 1.500 | <ul style="list-style-type: none"> - 18 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 20 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m |

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 53 di 90 |

| | | |
|---|-------|--|
| VI13 - Viadotto SB da pk 34+729,32 a pk 34+827,27 | 100 | - 2 campate in cap da 25 ed una da 50 m a sezione mista |
| VI14 - Viadotto SB da pk 35+115,67 a pk 35+213,50 | 100 | - 2 campate in cap da 25 ed una da 50 m a sezione mista |
| VI15 - Viadotto SB da pk 37+448,68 a pk 38+096,53 | 650 | - 4 campate in cap da 25 - 6 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m - 5 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m - 1 campata il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=60,00m |
| VI16 - Viadotto DB da pk39+622,10 a pk 40+045,08 | 425 | - 15 campate il cui impalcato è costituito da n°4 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 1 campata il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da un cassone in acciaio di luce L=50,00m |
| VI17 - Viadotto SB da pk 41+074,54 a pk 42+465,49 | 1.390 | - 36 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 1 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m - 9 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m |
| VI18 - Viadotto SB da pk 43+889,70 a pk 44+137,50 | 250 | - 8 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 1 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m |

Si riportano di seguito alcune delle sezioni più rappresentative delle tipologie di impalcato previsti, rimandando per maggior dettagli alla relazione descrittiva dei viadotti RS3T.3.0.D.09.RG.VI.00.0.0.001 ed annessi elaborati specialistici.

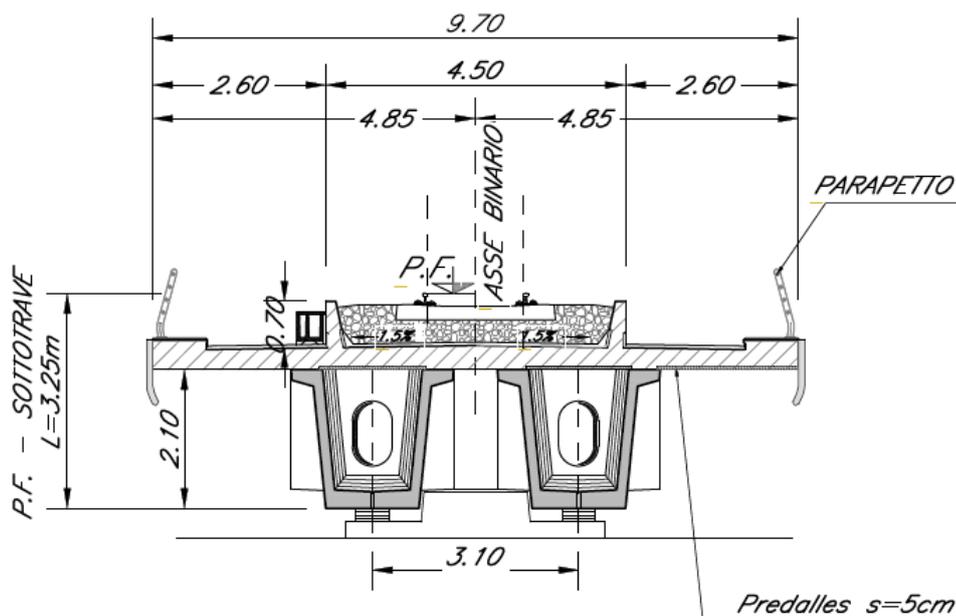


Figura 32 - Sezione impalcato in cap da 25 m – singolo binario

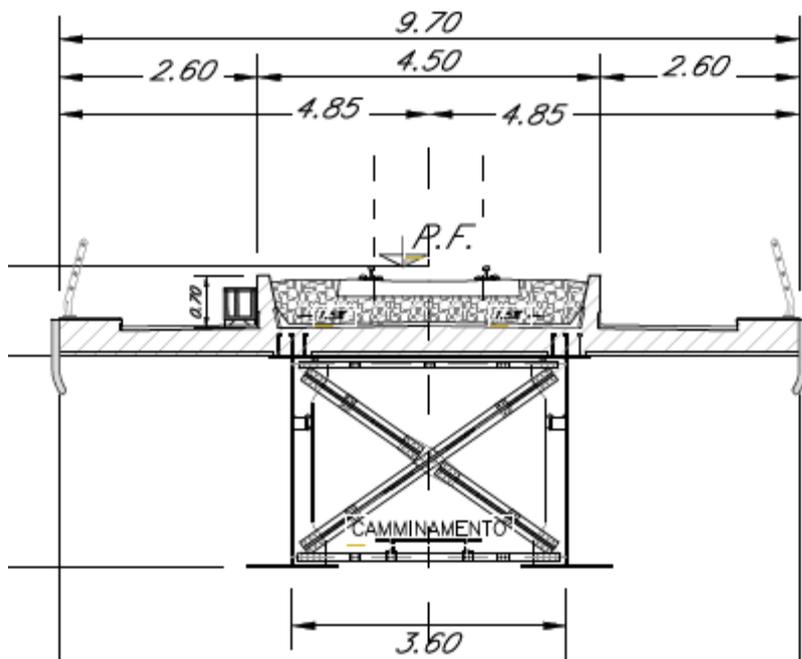


Figura 33 -Sezione campate a sezione mista acciaio – cls (40 – 50 - 60 m) a singolo binario

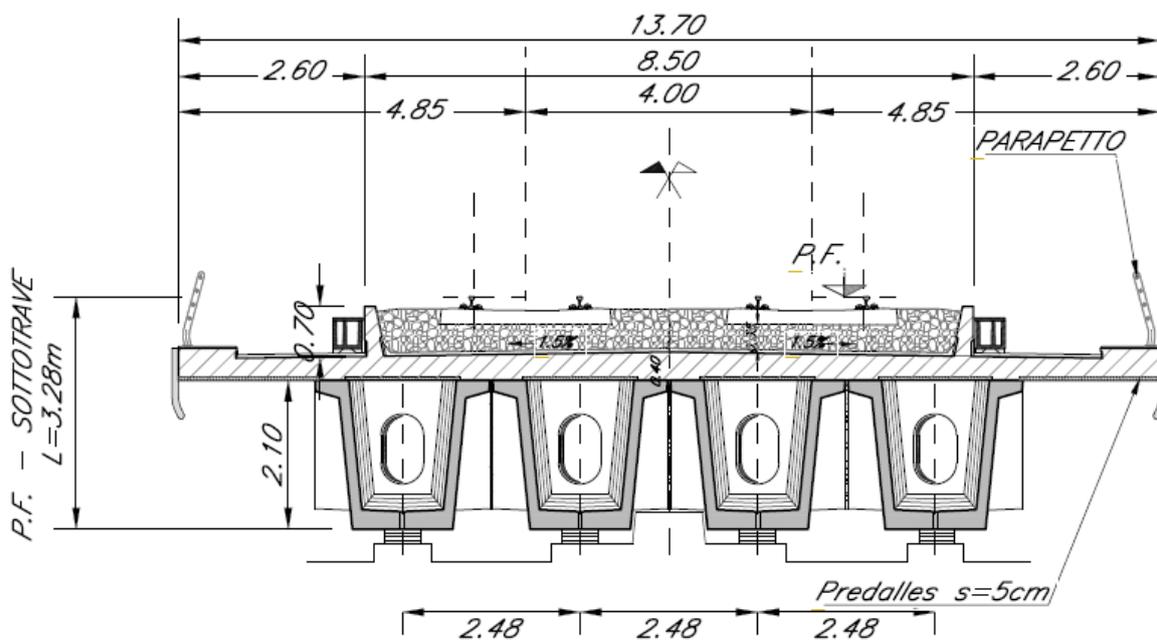


Figura 34 - Sezione impalcato in cap da 25 m – doppio binario

In corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Torto (VI01) sono previste tre campate di circa 60 m realizzate con travata metallica reticolare a via inferiore rappresentata in figura sotto.

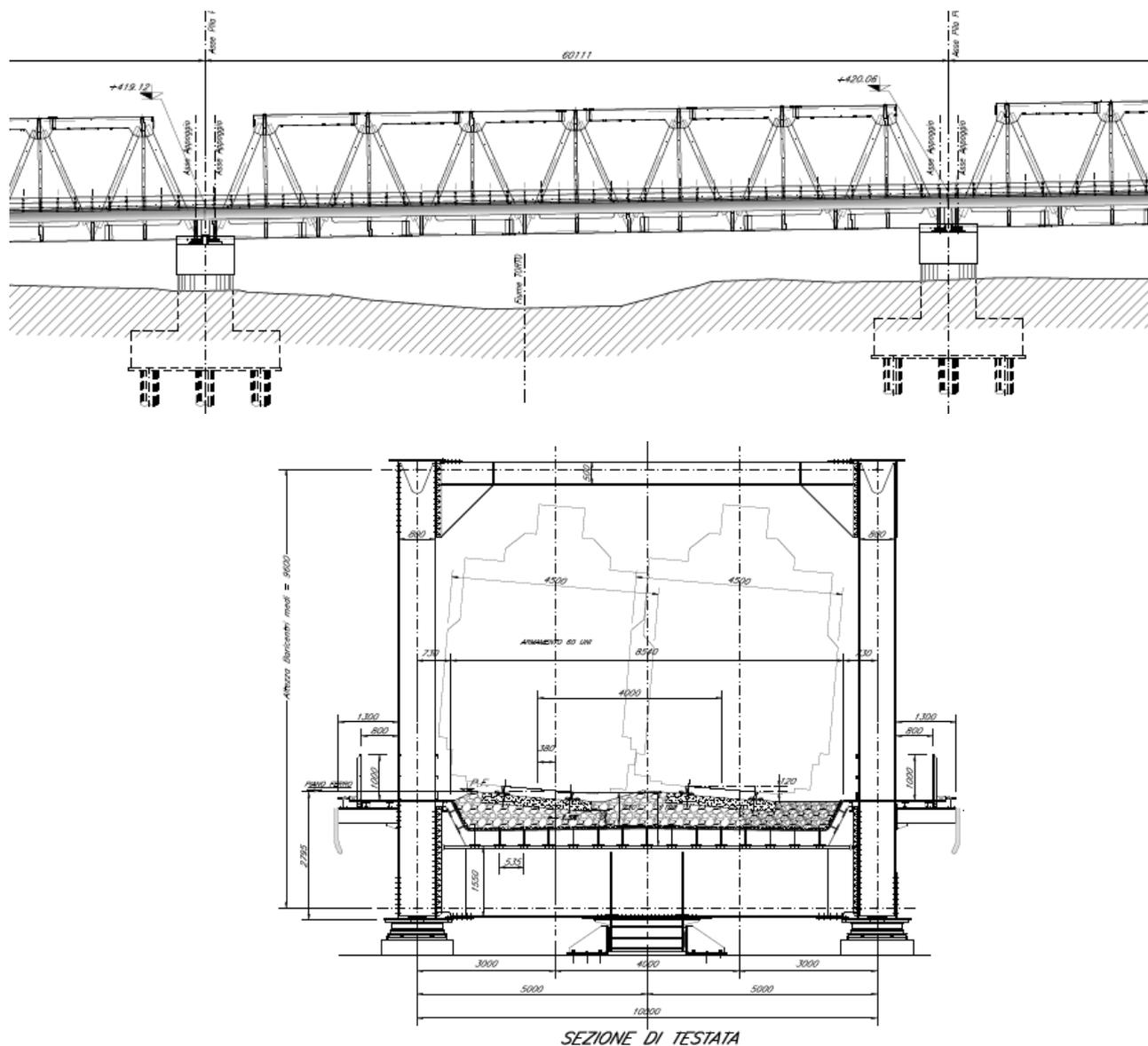


Figura 35 - Sezione longitudinale e trasversale impalcato VI01 da 60 m in travata metallica reticolare

12.2 VIADOTTI STRADALI

Sono previsti inoltre diversi viadotti stradali, di varie lunghezze e tipologia, distribuiti lungo le viabilità di progetto di cui si dice avanti come riassunto in tabella sotto:

Tabella 10 – Lunghezza e Tipologia dei Viadotti Stradali

| WBS | descrizione | L (m) | Numero e tipologia impalcati |
|-------------|--|-------|--|
| IV01 | IV01 - Cavalcaferrovia su NV07 (ambito stazione Valleunga) | 196 | 5 campate da 24.0, 49.0, 24.0, 49.0, 49.0 m di luce; gli impalcati di luce 24.0m saranno costituiti da travi a cassone in calcestruzzo prefabbricato, mentre, le campate di luce 49.0m, da un sistema misto acciaio-calcestruzzo |
| IV02 | IV02 - Cavalcaferrovia pk 19+350 su NV51 | 80 | 3 campate, due 24.0 m costituiti da travi a cassone in calcestruzzo prefabbricato, mentre la campata centrale, di luce 32.0m, con impalcato a sistema misto acciaio-calcestruzzo |
| IV03 | IV03 - Cavalcaferrovia su NV62C | 320 | 7 campate, tre da 40.0m di luce e quattro da 49.0m di luce con impalcati costituiti da travi in carpenteria metallica collegate in testa da una soletta in c.a. collaborante |
| NW01 | NW01 - VIADOTTO STRADALE SU NV01 | 24 | 1 campata con travi a cassone in calcestruzzo prefabbricato da 24 m |
| NW02 | NW02 - VIADOTTO STRADALE SU NV53A | 398 | 8 campate da 49.0m di luce con impalcati costituiti da travi in carpenteria metallica collegate in testa da una soletta in c.a. collaborante |
| NW03 | NW03 - VIADOTTO STRADALE SU NV53A | 149 | 3 campate da 49.0m di luce con impalcati costituiti da travi in carpenteria metallica collegate in testa da una soletta in c.a. collaborante |
| NW04 | NW04 - VIADOTTO STRADALE SU NV62A | 98 | 3 campate da 24.0, 49.0 e 24.0m di luce; gli impalcati di luce 24.0m saranno costituiti da cinque travi a cassone in calcestruzzo prefabbricato, mentre la campata centrale, di luce 49.0m, da un sistema misto acciaio-calcestruzzo |
| NW05 | NW05 - VIADOTTO STRADALE SU NV56 | 49 | campata unica di luce 49.0m con impalcato realizzato tramite due travi in carpenteria metallica collegate in testa da una soletta in c.a. collaborante |

13 VIABILITA'

Nell'ambito del Progetto Definitivo sono previsti diversi interventi riferiti alle viabilità che discendono in generali dalle seguenti esigenze:

- Risolvere le interferenze tra la linea ferroviaria in progetto e le viabilità esistenti;
- Sopprimere i PL;
- Realizzare il necessario collegamento del territorio con le stazioni
- Realizzare opportuni accessi alle opere di pertinenza ferroviaria quali le aree di soccorso/sicurezza previste in progetto;
- Ricucire la viabilità secondaria nonché ripristinare accesso ai fondi.

Per gli interventi di maggiore importanza, come ad esempio interventi su strade statali o provinciali, la progettazione si è riferita inquadrando la sistemazione definitiva come Strada Extraurbana Principale (Cat. F1) con sezione trasversale di larghezza pari a 9,00m, composta da una corsia per senso di marcia pari 3,50 m e banchine laterali pari a 1,00 m. Fa eccezione un caso (NV61) per il quale si è fatto ricorso alla sezione tipo C2.

Gli interventi secondari, come ad esempio gli interventi di ricucitura della viabilità locale e i rami di accesso ai piazzali tecnici, sono stati invece inquadrati come strade locali a destinazione particolare.

In considerazione del gran numero di interventi ci si limita a fornire in questo documento di inquadramento generale solo qualche cenno agli interventi principali rimandando alle relazioni tecnico descrittive di progetto RS3T.3.0.D.26.RH.NV.00.0.0.001 e RS3T.3.0.D.78.RH.NV.00.0.0.002 che ne offrono una compiuta illustrazione.

- **NV01 – Adeguamento SP41**

A partire da Lercara Diramazione il primo intervento di viabilità si riferisce essenzialmente ad un lungo tratto di adeguamento della strada provinciale SP41 costituito da un nuovo ramo stradale (NV01) di circa 6,5 km che si mantiene a sud rispetto alla nuova linea ferroviaria, essenzialmente parallelo a questa, fino all'imbocco della Galleria Santa Catena. Tale viabilità è classificata come categoria F1 mentre gli interventi secondari previsti lungo il suo sviluppo per la ricucitura della viabilità locale sono inquadrati quali strade a destinazione particolare.

Dalla parte finale della NV01 si dipartono anche gli innesti alle aree di emergenza posizionate all'imbocco lato Palermo della galleria (NV11); analoghi interventi per l'accessibilità delle aree di emergenza sono previsti anche all'imbocco lato Catania (NV12).

- **NV07-NV08 – Variante SP64 ed accesso a Vallelunga**

Procedendo verso Catania seguono gli interventi di viabilità connessi alla nuova stazione di Vallelunga, inquadrati nella figura che segue, che comprendono di fatto una variante (NV07) alla SP64, comprensivo di nuovo cavalcaviaferrovia, ed un nuovo ramo di allaccio alla stazione (NV08); anche questi interventi sono classificati come categoria di strada F1.

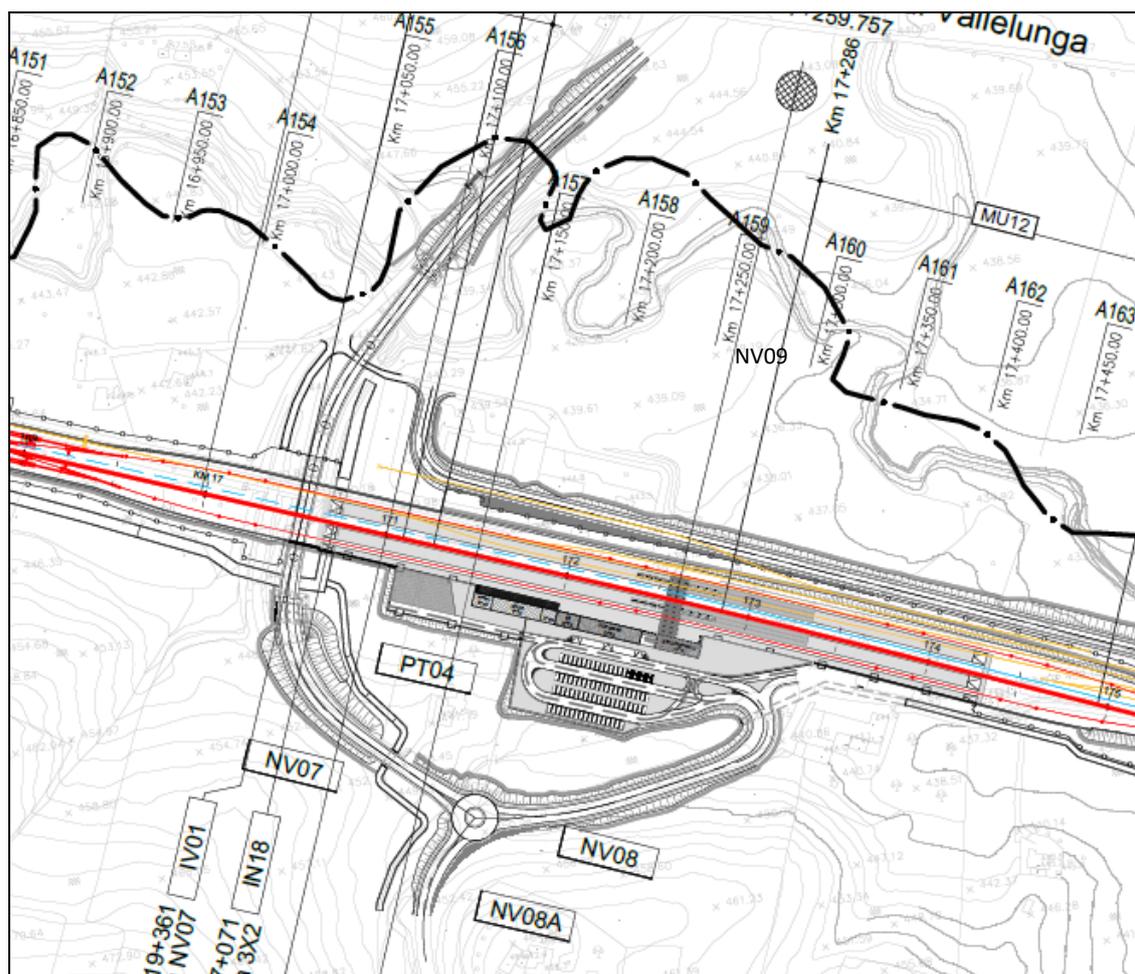


Figura 36 – Viabilità NV07-08 - stazione di Vallelunga

- **NV10 – Variante SP22B**

A partire dalla stazione, lato nord, è previsto un ramo (NV09) di ricucitura locale, parallelo alla ferrovia (da pk 17+100 a 18+050 circa) che prosegue per quasi un chilometro fino alla SP22B; l'interferenza con quest'ultima viene risolta con un sottovia stradale alla pk 18+043 (NV10).

- **NV53-54-55 – variante alla SS121 ed interventi connessi**

Per la maggiore rilevanza della viabilità esistente interessata, di competenza Anas, nonché per l'estensione dell'intervento, assume particolare la variante prevista alla strada statale SS121 (NV53) in prossimità della stazione di Villalba che si rende necessario per rendere compatibile l'intervento ferroviario con l'assetto viario esistente.

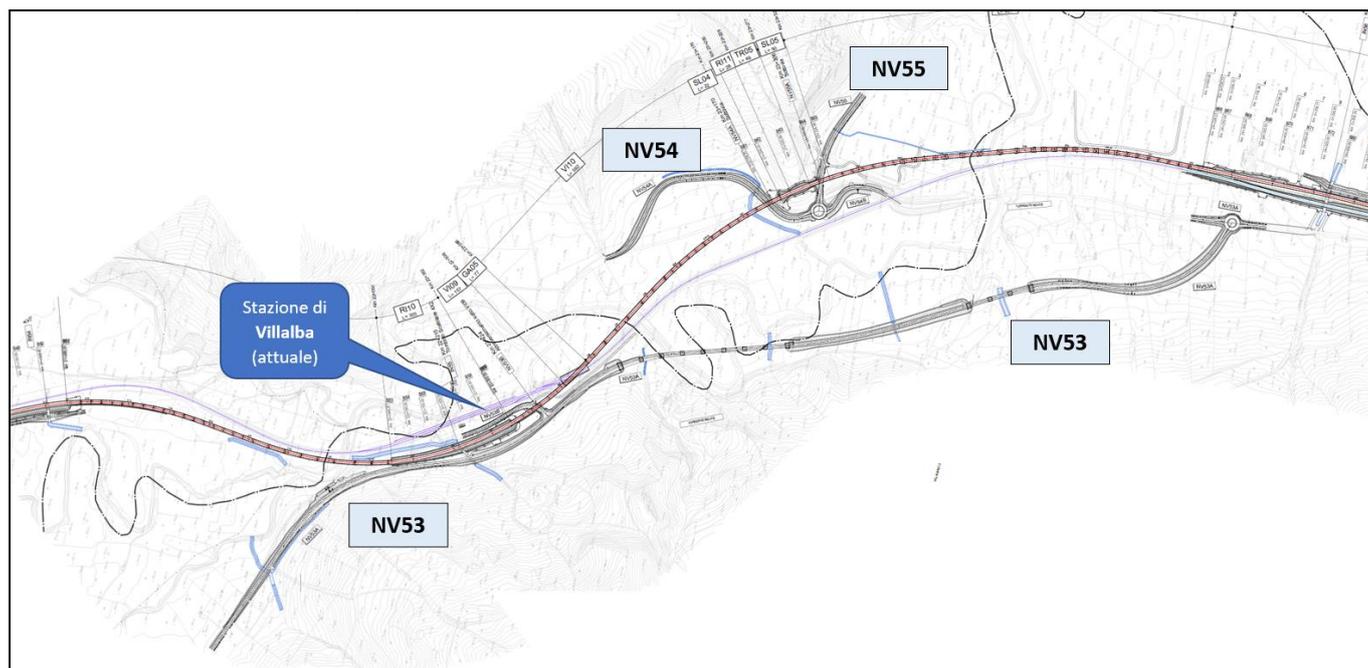


Figura 37 – Inquadramento Variante alla Strada Statale SS121 (NV53)

L'asse principale dell'intervento (NV53A) si sviluppa per circa 2,8 km e si mantiene sempre a sud della ferrovia eliminando i punti di interferenza con essa; tenendo conto che l'infrastruttura dell'attuale SS121 è assimilabile, dal punto di vista funzionale, ad una strada extraurbana principale, il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la sistemazione definitiva come Strada Extraurbana Principale (Cat. F1).

La realizzazione della variante alla SS121 comporta un cambiamento delle funzioni dell'arco stradale attuale che dovrà assolvere ora a collegamento di ricucitura alle proprietà (NV54). La viabilità di progetto risolve anche l'interferenza tra la strada SP112 e il viadotto VI11 della linea ferroviaria di progetto al km 23+300 circa. Ne discende dunque l'adeguamento della SP112 (NV55), inquadrato anch'esso in cat. F1, e l'inserimento di una nuova rotonda per la gestione dell'intersezione.

• **NV61-62-67 – Adeguamento SP42 – SP145 – SP44**

Tra le pk 39+500 e 41+500 circa, a cavallo del nuovo PM di San Cataldo, la nuova linea interferisce con un reticolo viario composto da due assi trasversali, le strade SP 44 e SP42, ed un asse circa parallelo alla linea costituito dalla SP145.

L'inserimento dell'opera nel territorio ha comportato di intervenire, modificando le viabilità esistenti prevedendo rispettivi interventi di adeguamento:

NV61 – adeguamento SP44, inquadrata in categoria C2.

NV62A - variante SP145, inquadrata in categoria F1.

NV62B e C – adeguamento/variante SP44.

Completano l'intervento alcune opere di ricucitura (NV67 e NV62D).

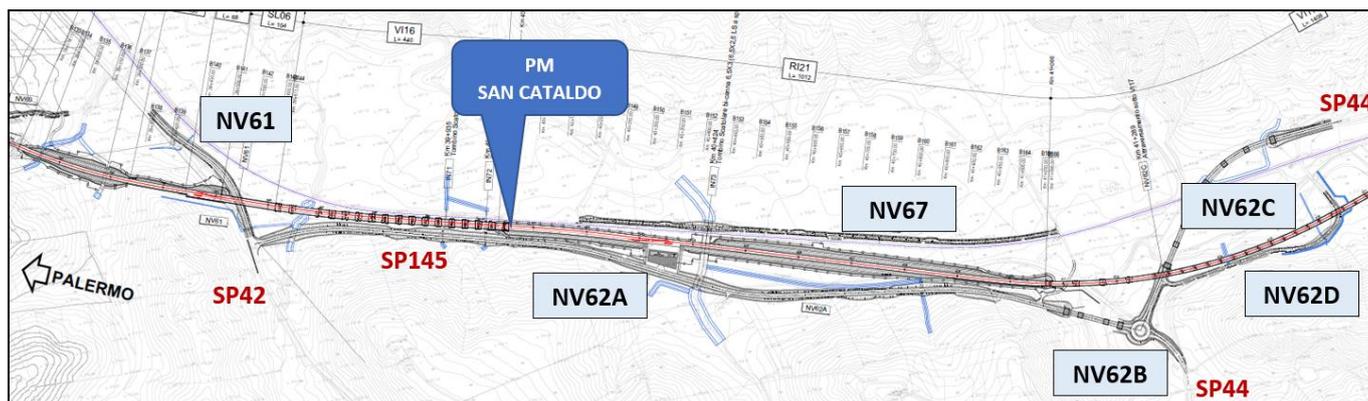


Figura 38 – Inquadramento NV61-62-67

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 61 di 90 |

- **Viabilità di ricucitura locale e di accesso a piazzali ed aree tecniche**

Come già accennato gli interventi di viabilità sono completati da diversi interventi minori, principalmente volti alla ricucitura della viabilità locale nonché per dare accessibilità alle aree di pertinenza ferroviaria per le quali si rimanda alle tavole di dettaglio.

14 STAZIONI

14.1 SCELTE DI PROGETTO DELLA LINEA PA-CT

Il progetto delle stazioni della nuova linea Palermo – Catania propone in generale 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 stazioni sono inoltre progettate prevedendo le saranno concepite nel rispetto della normativa internazionale di interoperabilità vigente e dunque con le dotazioni a servizio dei viaggiatori volte a garantire la fruizione dell'impianto alle persone a mobilità ridotta (STI PMR).

L'unico nuovo impianto adibito al servizio viaggiatori ricadente nell'oggetto di questo lotto 3 è la stazione di Vallelunga.

14.2 STAZIONE DI VALLELUNGA

La stazione di Vallelunga si colloca in corrispondenza dell'attuale omonima stazione che viene completamente rinnovata, mantenendo la sua funzione di servizio viaggiatori.

La futura stazione, come quella attuale, prevede l'accesso dalla strada provinciale SP64; come già detto la viabilità di accesso viene comunque rinnovata per renderla compatibile con il nuovo assetto plano-altimetrico della stazione che sarà dotata di parcheggio di interscambio modale e di un fabbricato di accesso connesso agli edifici tecnologici.

Come già accennato, il nuovo assetto ferroviario della stazione di Vallelunga prevede la realizzazione di 4 binari, 2 binari di linea (così detti di “corretto tracciato”) e 2 binari di incrocio/precedenza.

I binari saranno serviti da banchine della lunghezza di 350 m, e ciascuna banchina sarà dotata di pensiline lunghe 70 m.

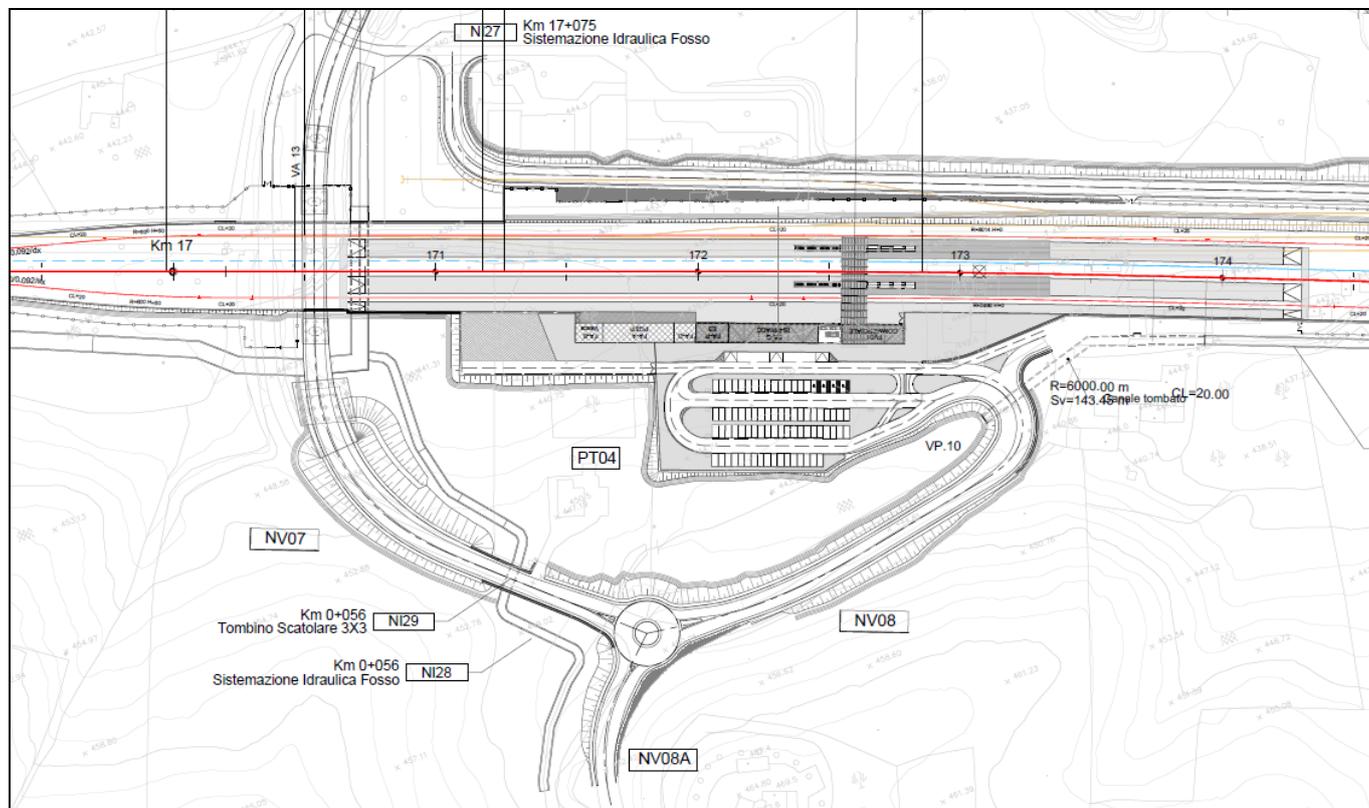


Figura 39 - Stazione di Vallelunga – planimetria generale

Il collegamento tra le banchine e la zona di accesso è garantito da un sovrappasso pedonale la cui identità architettonica e organizzazione funzionale è comune agli analoghi sovrappassi previsti in altri impianti dei lotti successivi (le stazioni di Cerda e Lercara Diramazione e richiama tipologicamente l'impianto di Caltanissetta Xirbi).

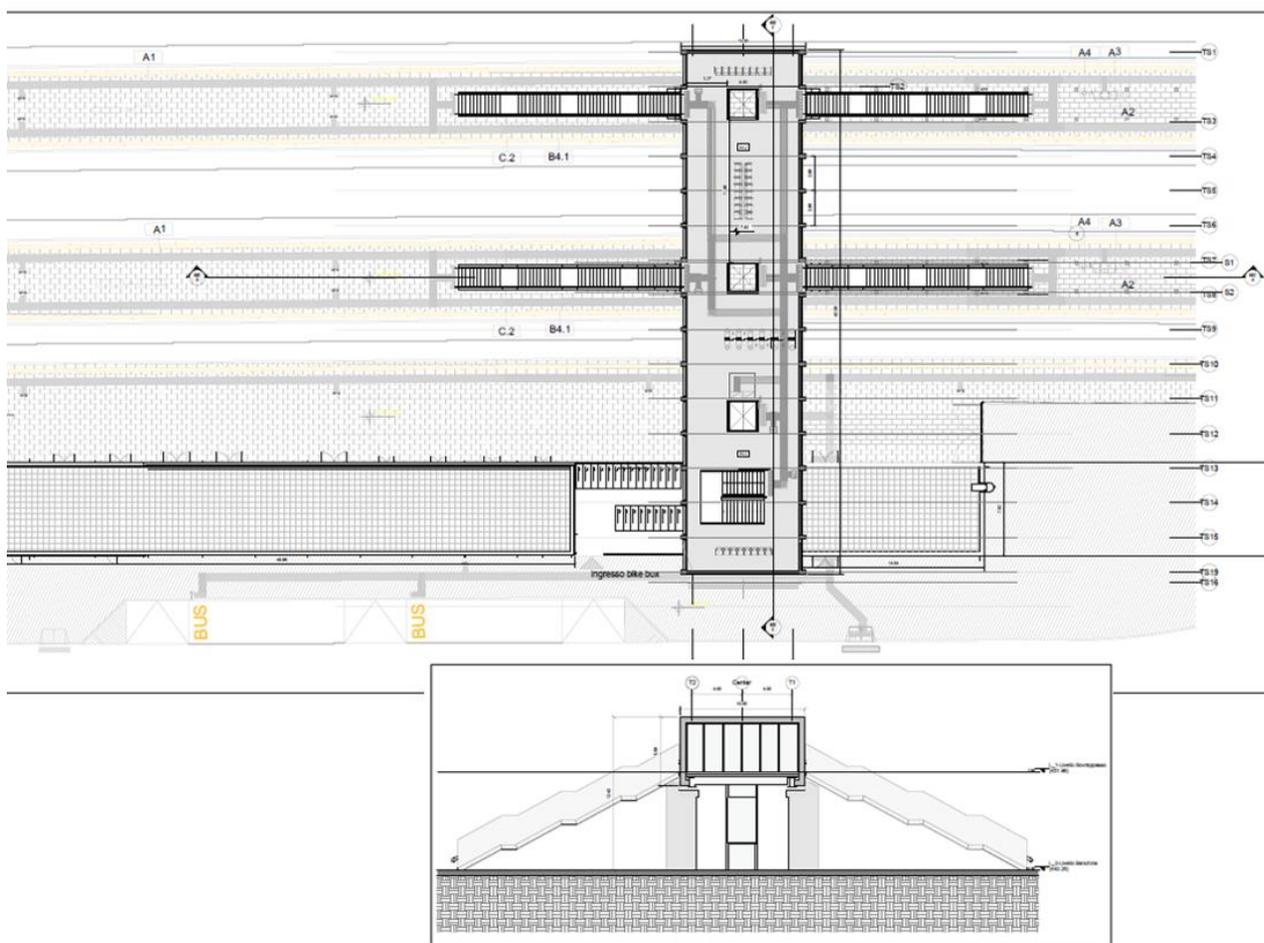


Figura 40 - Stazione di Vallelunga – pianta e sezione sovra-passo

La stazione accoglie anche la funzione di Punto di Evacuazione e Soccorso della galleria Santa Catena (lato Catania) con annesso piazzale di emergenza che si colloca lato Palermo oltre l'allineamento di fabbricati tecnologici e trova accesso dal parcheggio di stazione.

15 INTERFERENZE CON 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 alcuni degli enti principali ed in particolare con SNAM, TERNA ed ENEL.

L'attività di censimento, completata anche con specifici sopralluoghi, ha riguardato la ricerca delle seguenti tipologie di sottoservizi:

- Idriche/fognarie
- Linee elettriche/Elettrodotti
- Gasdotti/Metanodotti
- Telecomunicazioni

L'esito del predetto censimento è raccolta nella specifica documentazione di progetto (cfr. elaborati 53_001 ÷ 53_016).

Lo specifico elaborato n° 53_050 (cod. RS3T30D53RGS10000002) 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.

16 ARMAMENTO

L'armamento ferroviario 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.

17 ASPETTI AMBIENTALI

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

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 vibrazioni

17.1 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.

In particolare, sono stati analizzati i seguenti aspetti ambientali di progetto:

Relazione generale

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|--------------|------|----------|
| RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 67 di 90 |

- 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.
- *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

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 69 di 90 |

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. RS3T30D69RGCA0000002*.

17.2 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*" RS3T30D69RGTA0000002) 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 | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 70 di 90 |

- 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 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 inseriti 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 di dettaglio.

17.3 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 | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 71 di 90 |

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 specifici con 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 a basse temperature e 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 perifluviali;
- 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.

17.4 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. È stata a tale scopo prevista n.1 barriera di modulo standard RFI H0. Tale schermatura ha permesso di sanare la totalità degli edifici dell'ambito di studio acustico.

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.

| | | | | | | |
|--|--|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| | Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E |

L'applicazione del software di simulazione acustica SoundPLAN ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto, nonché di ottimizzare la barriera acustica, di seguito descritta.

Tabella 11 - Barriera Antirumore

| Nome Barriera | Lato | Pk inizio | Pk fine | Lunghezza [m] | Altezza Standard da p.f. | Tipologia Barriera | Tipologia Tracciato |
|---------------|------|-----------|-----------|---------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| F2 BA 01 D | D | km 46+328 | km 46+434 | 106 | 2,00 m | H0 | Imbocco gall/Rilevato |

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo (elaborato Livelli acustici in facciata Ante e Post Mitigazione cod. RS3T30D22TTIM0004001), a fronte del dimensionamento proposto dell'intervento 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 dalla barriera antirumore. Per la totalità dei ricettori dell'ambito dello studio acustico è pertanto garantito il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

La barriera antirumore prevista mitiga 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.

17.5 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

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 74 di 90 |

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 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 ARCHEOLOGIA

Nell'ambito della progettazione per la realizzazione del lotto 3 Lercara - Caltanissetta Xirbi, in coerenza con quanto previsto dall'art. 25 del D.Lgs 50/2016 in materia di *“verifica preventiva*

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 75 di 90 |

dell'interesse archeologico", è stato inoltre redatto lo studio archeologico trasmesso alle Soprintendenze per i Beni Culturali e Ambientali territorialmente competenti.

In particolare, lo Studio Archeologico è stato trasmesso rispettivamente alla Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Caltanissetta e alla Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Palermo. Con le note prot. 4643 del 01/08/2019 della Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Caltanissetta, e prot. 3418 del 11/06/2019 della Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Palermo, sono state formulate le prescrizioni per la successiva fase di indagine archeologica diretta, richiedendo l'attivazione del comma 8 e sgg. dell'art. 25 del D.Lgs 50/2016 mediante l'esecuzione di saggi archeologici.

Con note prot. RFI-DIN-DIS.CTA0011P20190000376 del 16/09/2019 e RFI-DIN-DIS.CTA0011P20190000481 del 27/11/2019, è stato trasmesso alla Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Palermo il Progetto delle Indagini Archeologiche e approvato con nota prot. 6499 del 28/05/2020; con nota prot. RFI-DIN-DIS.CTA0011P20190000441 del 31/10/2019, è stato trasmesso il Progetto delle Indagini Archeologiche alla Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Caltanissetta la quale, con nota prot. 7944 del 15/11/2019 lo ha approvato.

Nell'ambito delle attività eseguite e concluse si segnala, nel territorio di competenza della Soprintendenza di Caltanissetta, il ritrovamento di due contesti archeologici ritenuti di particolare interesse:

- Un primo rinvenimento si colloca nel comune di Vallelunga a ridosso dell'attuale linea storica e a meno di un chilometro, lato Palermo, dalla stazione di Vallelunga. La struttura archeologica è riconducibile ad una villa rustica le cui ultime fasi di vita sono databili all'età romano-imperiale (I-II secolo d.C.). Gli scavi hanno portato alla luce più ambienti distribuiti attorno ad un portico centrale sostenuto da colonne. Al momento dei rinvenimenti il progetto presentava una significativa interferenza sia a carico del tracciato ferroviario sia a carico delle aree tecniche funzionali all'intervento ferroviario. Al fine di mitigare l'impatto del progetto sul sito, le aree tecniche sono state ridistribuite, limitando l'interferenza alla sola fascia del tracciato ferroviario che verrà realizzato qui in rilevato preservando i reperti.
- Un secondo rinvenimento si colloca nel comune di Villalba a poca distanza dall'attuale stazione di Villalba tra l'attuale SS221 e la linea ferroviaria. Le strutture portate in luce, tra cui spicca una

fornace, sono riconducibili ad un insediamento produttivo di probabile datazione greco-italica (IV sec. a.C.). Le prospezioni geoelettriche condotte in affiancamento allo scavo archeologico hanno portato a ritenere probabile che il sito possa estendersi al di sotto della strada statale in direzione della futura opera ferroviaria. Tale circostanza ha indotto a rivedere il posizionamento della spalla e dell'ultima pila del viadotto ferroviario previsto e delle ulteriori opere in progetto, in modo da allontanare dal sito archeologico le opere potenzialmente interferenti.

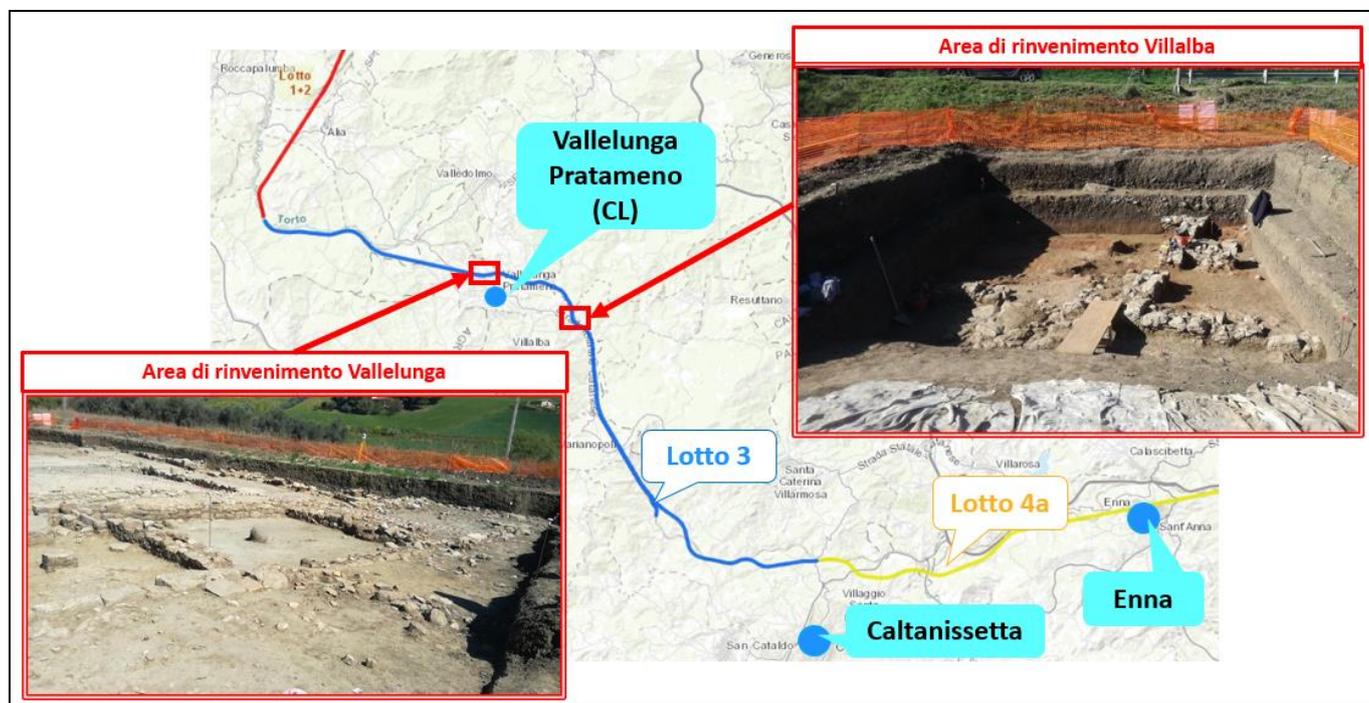


Figura 41 – Inquadramento rinvenimenti archeologici Lotto 3

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 77 di 90 |

19 ATTREZZAGGIO FERROVIARIO E IMPIANTI

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

L'intera tratta 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 il binario 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 1,25m.

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". Tale sistema riguarderà tutte le gallerie in progetto ovvero sistemi di gallerie equivalenti di lunghezza superiore a 1.000 m; nello specifico:

- Galleria Santa Catena
- "Galleria equivalente 1" composta dalla sequenza della Galleria Marianopoli, galleria artificiale GA08, galleria Trabona e galleria Salito 1;
- "Galleria Equivalente 2" composta dalla sequenza della Galleria Masareddu, Galleria Xirbi e successiva Galleria artificiale GA19 in approccio al fine lotto.

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 tarati sullo scenario a regime dell'itinerario, è emersa, per il lotto in parola, l'esigenza di prevedere la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica in posizione intermedia rispetto alle SSE attuali di Vallelunga e Caltanissetta Xirbi che risultano invece da potenziare.

La nuova sottostazione è stata collocata in prossimità della zona di imbocco lato Palermo della galleria Marianopoli e per questo denominata appunto SSE di Marianopoli.

In relazione alle particolari condizioni idrauliche (area di potenziale esondazione del Belici) che caratterizzano il piazzale dell'attuale SSE di Vallelunga si è ritenuto, in luogo di un potenziamento dell'attuale SSE, di delocalizzare del tutto l'impianto realizzando una nuova SSE di Vallenga, posizionata in prossimità dell'imbocco lato Catania della galleria Santa Catena compatibilmente con l'area di interesse archeologico ivi rinvenuta.

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, previo opportuno iter per la connessione curato dal 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 è dotata di un'area idonea da destinare all'ente di fornitura attigua al piazzale della SSE. Le due aree saranno predisposte in modo da garantirne la separazione fisica e funzionale.

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 potenziamento della SSE di Caltanissetta Xirbi è prevista a carico di altro progetto e separato affidamento.

Infine, in relazione alla dismissione del tratto di linea storica Lercara Dir. – Marcatobianco connessa alle questioni idrauliche di cui si è accennato ai paragrafi precedenti, qualora l'intervento di raddoppio della stessa tratta non venisse attivato in tempo utile per l'attivazione del presente lotto, dovrà prevedersi, su superfici già impegnate per opere ferroviarie, l'installazione provvisoria di un box ONAE con gli alimentatori necessari alla gestione del bivio che si andrebbe a configurare durante il conseguente periodo transitorio nell'impianto di Marcatobianco con le due linee (storica e nuova) in uscita verso Catania. A

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 79 di 90 |

tale misura provvisoria andranno associati modesti interventi di adeguamento impiantistico della attuale Cabina TE di Lercara che verrà a regime sostituita dalla nuova SSE di Lercara Diramazione prevista a carico del limitrofo lotto 1+2.

19.3 IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE

Gli interventi si distinguono principalmente in:

- Impianti LFM nelle stazioni;
- 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 consistono in generale 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**

Come già accennato al paragrafo sulla sicurezza in galleria, la progettazione fa riferimento ai requisiti previsti dal Manuale di Progettazione delle opere civili che si attiene alle Specifiche Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels” del 2014 (in vigore dal 1° gennaio 2015) con le modifiche 2019, e al DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”.

Nell’ambito del Progetto Definitivo del lotto 3 sono attrezzate le seguenti gallerie:

1. Galleria Santa Catena, di circa 7,9 km caratterizzata, ai fini della sicurezza, dalla presenza del Cunicolo affiancato con cui è collegato tramite ByPass ubicati ogni 1000. Sono inoltre previsti Piazzali di Emergenza, completi di Fabbricati Tecnologi e Marciapiedi FFP, uno posizionato all’imbocco della galleria lato Palermo e l’altro in corrispondenza della stazione di Vallelunga lato Catania.
2. Galleria Equivalente 1: costituita dalla sequenza di più gallerie ed in particolare delle gallerie Marianopoli (L circa 6,6 km), GA dal km 34+854 al km 35+035, Trabona (2,5 km) e Salito 1 (dal km 37+068 al km 37+406) per uno sviluppo totale pari a 9.328 metri. La Galleria Nuova Marianopoli è caratterizzata dal cunicolo affiancato come la Santa Catena. Sono previsti anche in questo caso Piazzali di Emergenza, completi di Fabbricati Tecnologi e Marciapiedi FFP, agli imbocchi estremi (più precisamente il piazzale lato Catania è posto all’imbocco della Galleria Salito 2 appena più avanti).
3. Galleria Salito 2, di 0,9 km.
4. Galleria Equivalente 2: Si compone della Galleria Masareddu, di lunghezza totale pari a circa 1,3 km con una uscita intermedia, della Galleria Xirbi e di una galleria artificiale appena seguente dopo un breve tratto all’aperto, per uno sviluppo totale di 4,1 km. I Piazzali di Emergenza, completi di Fabbricati Tecnologi e Marciapiedi FFP, sono posti all’imbocco della Galleria Masareddu, lato Palermo, e nella Stazione di Caltanissetta Xirbi i cui marciapiedi assolvono funzione di Marciapiedi FFP.

Per gli impianti di illuminazione relativi alle Gallerie di lunghezza inferiore a 1000 metri, si è preso a riferimento la “Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della Sicurezza in Galleria - Impianti Luce e Forza Motrice di Emergenza per Gallerie lunghe tra 500 m e 1000 m” - RFI DPRIM STF IFS LF 611 B del 24.12.2012.

L'illuminazione delle vie di esodo si sviluppa lungo il marciapiede del binario unico.

L'alimentazione dell'illuminazione di sicurezza in galleria è prevista mediante un Quadro di Piazzale, posto all'imbocco, alimentato da una fornitura dedicata in bassa tensione.

L'alimentazione dei rispettivi QdP avverrà tramite un quadro QBT composto da due sezioni:

- Rete, che andrà ad alimentare l'UPS e gli impinati TLC (non facenti parte di questa descrizione); la sezione rete sarà alimentata dal QVC ubicato in corrispondenza della consegna energia da parte del fornitore.
- No-Break, che alimenterà il QdP conforme alle specifiche RFI (vedi cap.4.1), ricava la sua alimentazione dall'UPS.

L'impianto sarà essenzialmente costituito da:

- Un quadro consegna QVC, posto in luogo accessibile al fornitore di energia;
- Un quadro QBT;
- Un UPS per garantire l'alimentazione anche in mancanza della rete;
- Un quadro di piazzale QdP, posto all'imbocco della galleria;
- Una o due dorsali di alimentazione per le vie di esodo;
- Dispositivi periferici (Cassette, lampade di riferimento, lampade di illuminazione, pulsanti).

Analogamente per le Gallerie di lunghezza superiore a 1000 metri, il "Piano Tecnologico di Rete", per gli impianti LFM prevede che siano conformi alla S.T. RFI.DPR.STC.IFS.LF610.C, ed. 2012 "Specifiche tecniche di costruzione impianto illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza oltre 1000 m".

In linea generale gli interventi oggetto degli impianti LFM per la sicurezza della galleria comprendono le attività di seguito elencate; per i Piazzali di Emergenza:

- 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:

- 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.

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);

| | | | | | | |
|---|--|-------|----------|--------------|------|----------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| | RS3T | 30 | D 05 RG | MD 00 00 001 | E | 84 di 90 |

- 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 invece a carico del presente lotto 3 che poi prenderà in gestione anche il successivo lotto 1+2.

In questo contesto gli impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario del lotto 3 comprendono i seguenti interventi:

- gli impianti PP/ACC delle stazioni e posti di movimento;
- la realizzazione del sistema di distanziamento ovvero del blocco tipo BAcf + eRSC a due aspetti a 9 codici secondo vigenti schemi di principio;
- il nuovo PC ACCM 2 “Caltanissetta Xirbi - Fiumetorto”;
- 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 specifici appalti tecnologici.

Architettura di rete Circolazione CTCe-ACCM-SCC/SCCM

LOTTO 3

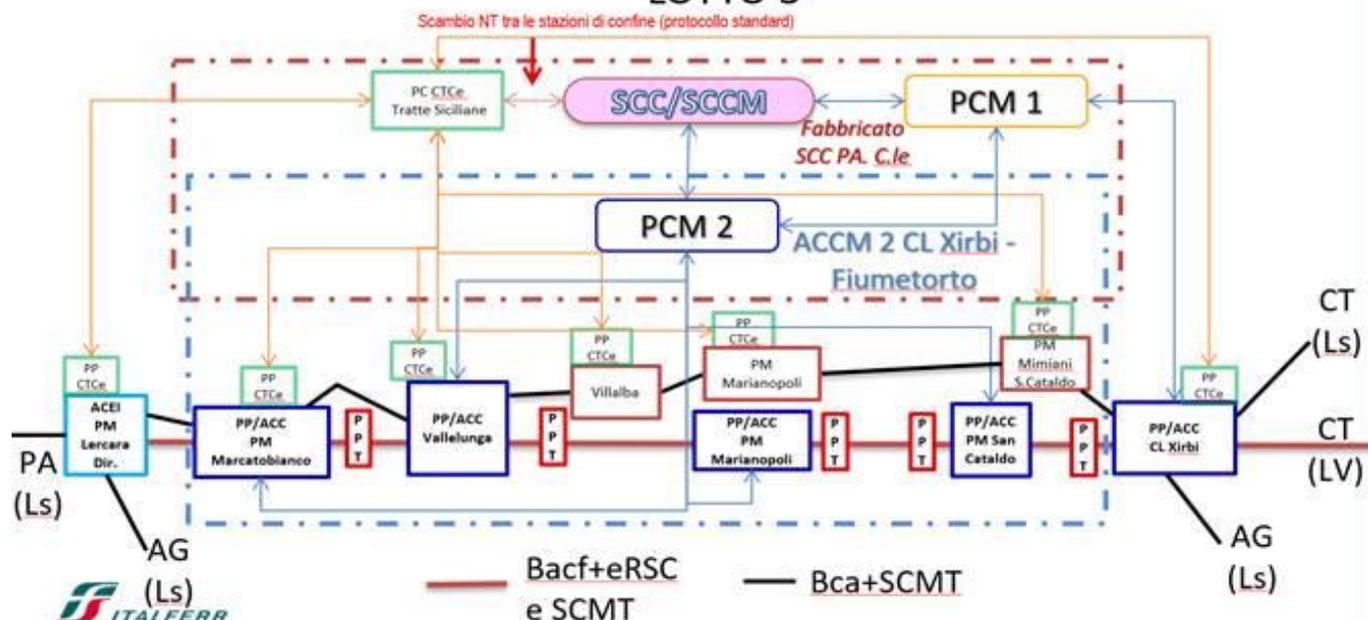


Figura 42 – Architettura ACCM – SCCM – CTCe

19.5 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Gli interventi da prevedere per l'attrezzaggio tecnologico TLC della tratta oggetto di intervento sono di seguito descritti:

- Impianti cavi principali a 64 fibre ottiche a servizio del Sistema ACCM, dei sistemi SDH e GSM-R, telefonia VoIP ed ausiliari;
- Impianti cavi a 32 fibre ottiche per il collegamento delle nuove cabine TE/SSE ai FV servizio del Posto Centrale DOTE di Palermo (non oggetto d'appalto);
- Impianti TLC di emergenza in galleria rispondenti alle seguenti specifiche / normative:
 - Rete dati di galleria secondo Specifica Tecnica TT598A;

- Sistema di Supervisione Integrata - SPVI secondo specifica RFI.DPR.IM.SP.IFS.002.A;
- Impianto cavi principale in rame per consentire la gestione degli asservimenti (ASDE3) delle SSE/cabine TE, del sistema monitoraggio temperatura rotaie MTR (ove presente) e altri servizi eventuali e dare continuità ai servizi attivi e in esercizio sul cavo rame esistente lungo la linea esistente;
- Rete cavi secondari nelle stazioni di nuova realizzazione (telefonici e diffusione sonora);
- Sistemi trasmissivi in tecnologia SDH della tratta in oggetto (inteso come realizzazione dei nuovi siti di trasporto SDH necessari a fornire il sistema trasmissivo su lunga distanza ed integrazione di questi nella rete SDH esistente);
- Sistema di telefonia con tecnologia VoIP (secondo specifica TT596) ed interfacciamento con i sistemi STSI/VoIP adiacenti esistenti;
- Rete Gigabit Ethernet di tratta a servizio della telefonia selettiva VoIP e servizi ausiliari;
- Sistemi di segnaletica variabile e diffusione sonora nelle nuove Stazioni (IaP);
- Sistema di comunicazione Terra-Treno tramite rete radiomobile GSM-R a 900 MHz a standard FS (inteso come realizzazione dei nuovi siti radio GSM-R necessari a fornire la radio copertura Terra-Treno con posizionamento delle BTS tale da assicurare la ridondanza di copertura per l'implementazione futura del sistema di distanziamento treni ERTMS Liv.2 ed integrazione di questi nella rete GSM-R esistente);
- Impianto di radiopropagazione dei segnali pubblici TIM, Vodafone ed eventuale terzo operatore nelle gallerie di nuova realizzazione (ed eventuale terzo operatore);
- Alimentazioni impianti TLC.

In merito ai sistemi GSMR ed SPVI si precisa è previsto l'attrezzaggio della linea con ridondanza di copertura radio GSM-R in vista dell'implementazione dell'ERTMS Liv.2.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA | | | | | |
| | TRATTA LERCARA DIRAMAZIONE – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) | | | | | |
| Relazione generale | COMMESSA RS3T | LOTTO 30 | CODIFICA D 05 RG | DOCUMENTO MD 00 00 001 | REV. E | FOGLIO 87 di 90 |

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 di:

- Stazione di Vallelunga;
- PM Marcatobianco;
- PM San Cataldo;
- PPT Villalba;
- PM Marianopoli;
- Piazzali di Emergenza gallerie.

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 Vallelunga saranno previsti ascensori elettrici panoramici che garantiranno il collegamento verticale tra la quota banchine ed il sovrappasso pedonale nonché con il piano accessi.

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici di pressurizzazione idraulica a servizio dei punti antincendio previsti ai fini della sicurezza in galleria; 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

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 e Centralina.

- **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**

I by-pass ovvero per tutte le uscite/accessi di emergenza alla galleria (collegamenti trasversali con il cunicolo) saranno dotate di zona filtro a prova di fumo realizzato con un impianto di pressurizzazione come da standard previsto da Manuale di progettazione RFI.

In particolare le finestre saranno attrezzate con un impianto di immissione di aria fresca, un impianto di estrazione di aria esausta al fine di garantire un livello adeguato di salubrità dell'aria lungo la via di esodo.

Tutte le uscite/accessi di emergenza alla galleria (collegamenti trasversali con il cunicolo) saranno dotate di zona filtro a prova di fumo realizzato con un impianto di pressurizzazione standard che consenta il mantenimento a porte chiuse di una sovrappressione di 50Pa e che consenta a porte aperte di avere un flusso di aria attraverso le porte stesse con velocità di almeno 2 m/s.

Il cunicolo parallelo sarà attrezzato con un sistema di ventilazione longitudinale per permettere la diluizione delle concentrazioni di inquinanti dovute alla presenza dei mezzi di soccorso durante le operazioni di esodo in caso di emergenza in galleria.

20 COSTI E TEMPI REALIZZATIVI DELL'INTERVENTO

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

Per quanto attiene i tempi realizzativi, il Programma Lavori (elab. N° 53_049 – cod. RS3T30D53PHCA0000001C), cui si rimanda per maggiori dettagli, prevede una durata complessiva dell'intervento, dalla consegna lavori fino all'attivazione complessiva del lotto, di *circa 4,3 anni*.