

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 CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4a)

Relazione generale

SCALA:

-

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

RS3U 40 D 05 RG MD00000 001 E

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
E	Emissione esecutiva (agg. PL)	Altopiano	Sett. 2021	Barreca	Sett. 2021	Barreca	Sett. 2021	Ludovici Sett. 2021 
D	Emissione esecutiva	Barreca	Lug. 2021	Barreca / UO	Lug. 2021	Barreca	Lug. 2021	
C	Emissione esecutiva	Marcolini	Feb. 2020	UO	Feb. 2020	Barreca	Feb. 2020	
B	Emissione esecutiva	Marcolini	Gen. 2020	UO	Gen. 2020	Barreca	Gen. 2020	

RS3U.4.0.D.05.RG.MD.00.0.0.001.E

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 .....	30
9	IL TRACCIATO E L’INFRASTRUTTURA FERROVIARIA .....	34
10	GALLERIE.....	42
11	SCHEMA DI SICUREZZA IN GALLERIA .....	47
12	VIADOTTI.....	49
12.1	VIADOTTI DI LINEA .....	49
12.2	VIADOTTI STRADALI.....	53
13	VIABILITA’.....	54
14	STAZIONI E FERMATE.....	58
14.1	SCELTE DI PROGETTO DELLA LINEA PA-CT .....	58
14.2	STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI.....	58
14.3	STAZIONE DI NUOVA ENNA .....	61

15	INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI .....	63
16	ARMAMENTO .....	64
17	ASPETTI AMBIENTALI .....	65
17.1	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE .....	65
17.2	GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA E SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO .....	68
17.3	OPERE A VERDE .....	69
17.4	STUDIO ACUSTICO .....	70
17.5	STUDIO VIBRAZIONALE.....	72
17.6	ARCHEOLOGIA .....	73
18	ATTREZZAGGIO FERROVIARIO E IMPIANTI.....	74
18.1	TRAZIONE ELETTRICA E S.T.E.S.....	74
18.2	SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE.....	75
18.3	IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE .....	75
18.4	IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO .....	80
18.5	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI .....	81
18.6	IMPIANTI MECCANICI, SAFEY E SECURITY .....	83
19	COSTI E TEMPI REALIZZATIVI DELL'INTERVENTO .....	86

## 1 PREMESSA

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

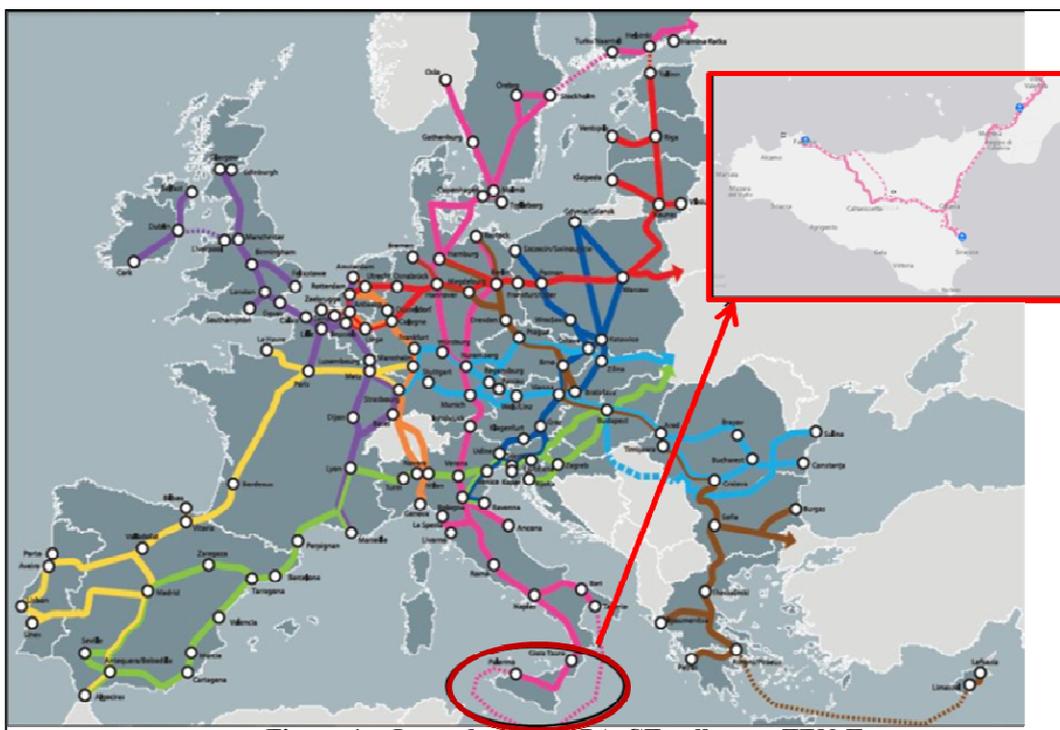
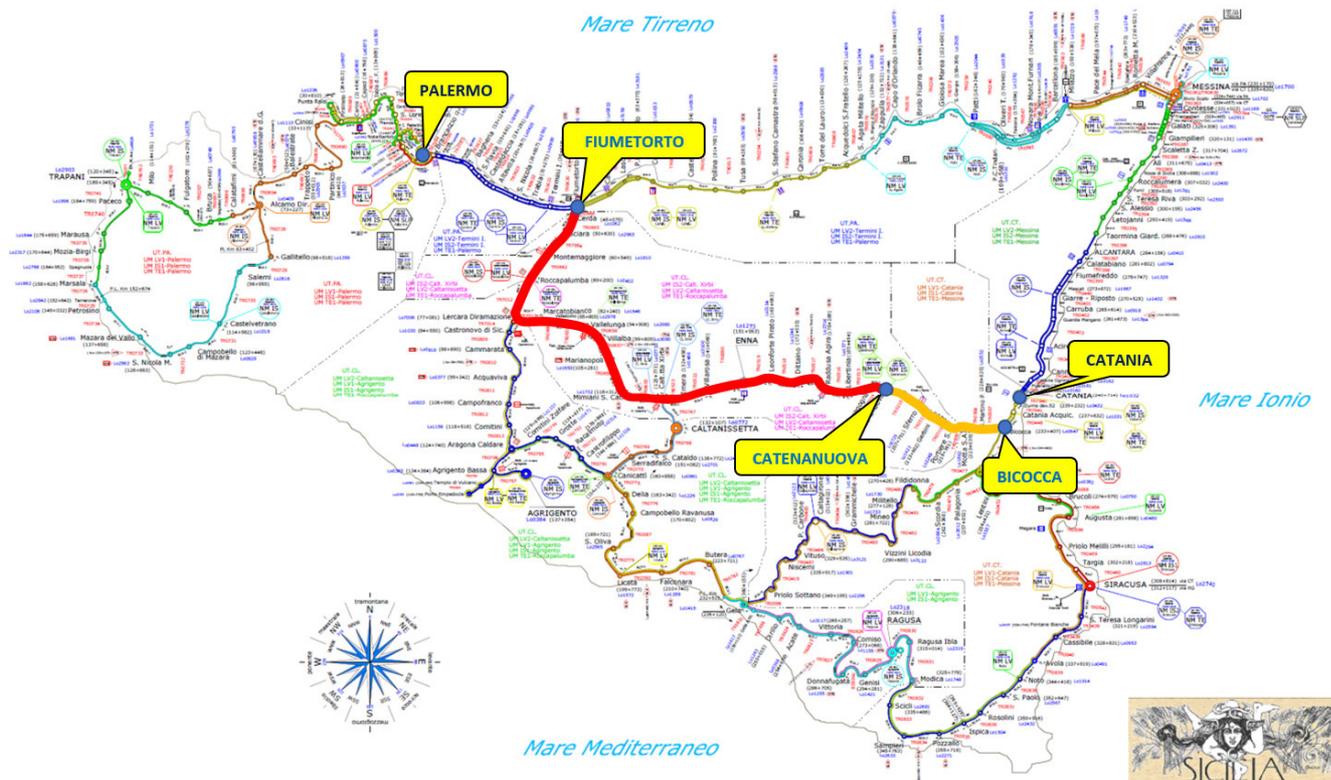


Figura 1 - Inquadramento PA-CT nella rete TEN-T

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

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



**Figura 2 - Nuovo Collegamento Palermo – Catania**

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

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

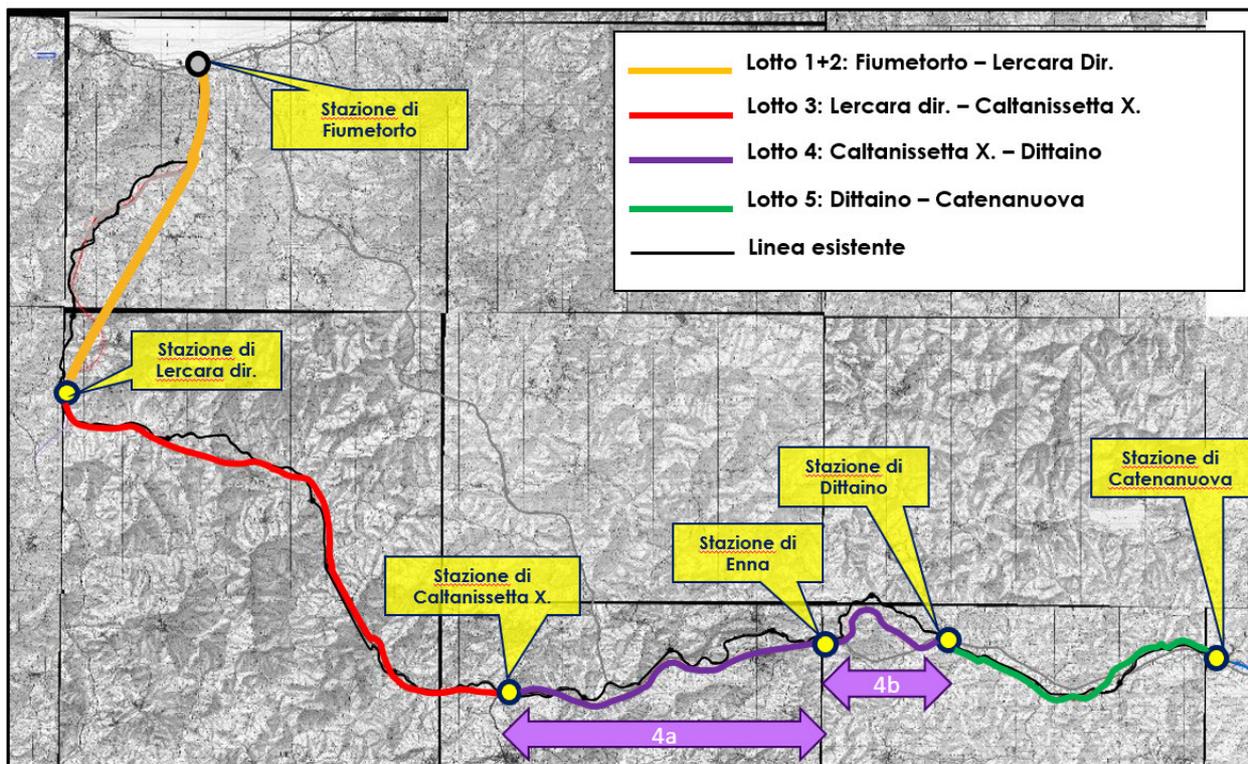


Figura 3 - Corografia con suddivisione dei Lotti

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

La presente relazione generale si riferisce al lotto 4A.

## 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).

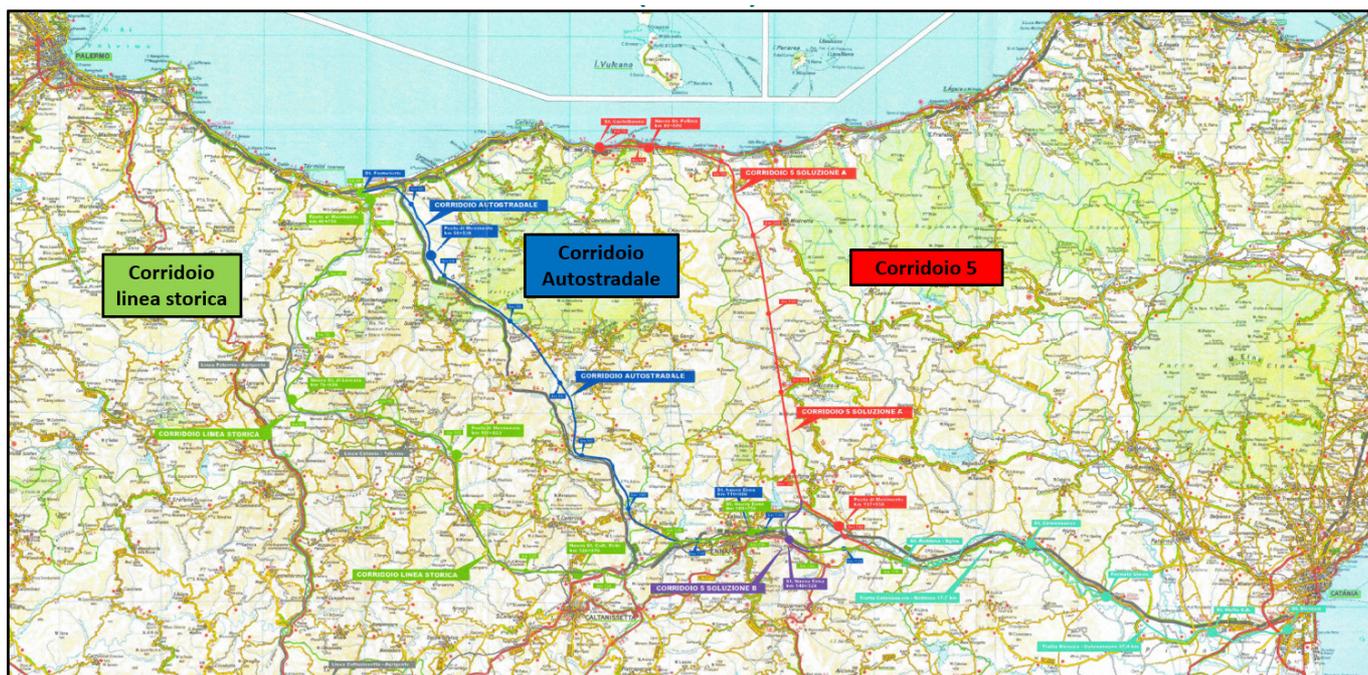


Figura 4 - Analisi dei tre possibili corridoi individuati tra Fiumetorto e Raddusa

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.

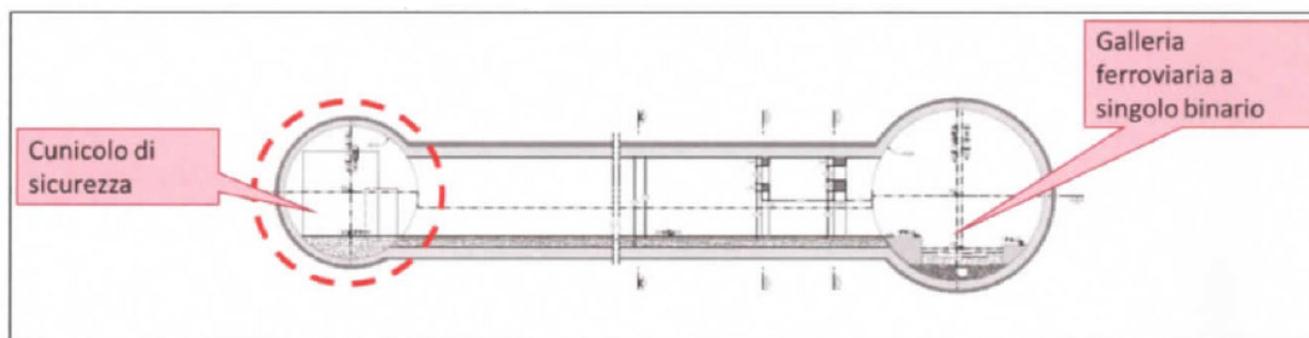
Nel corso del 2018 le risultanze delle progettazioni preliminari e progettazioni definitive già avviate sui vari lotti per il nuovo asse ferroviario ("prima macrofase") hanno fatto emergere un aumento dei costi che si è comunque mostrato essenzialmente bilanciato da una migliore definizione degli interventi 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 CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
Relazione generale	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. E	FOGLIO 10 di 86

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 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);

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	11 di 86

- 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).

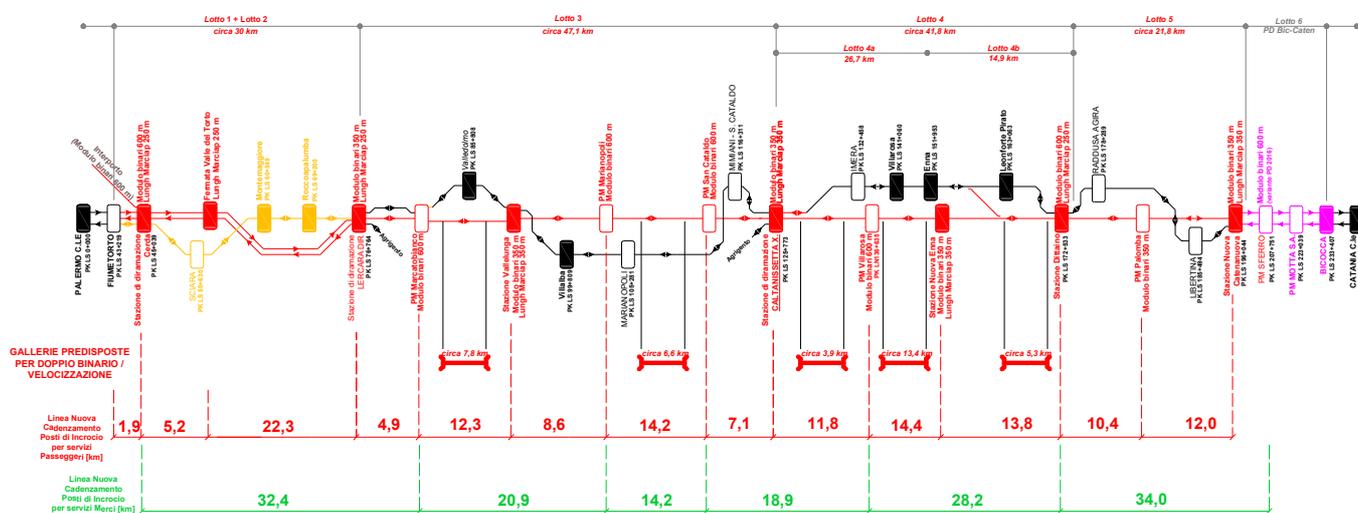


Figura 6 - Scenario 2019: schema funzionale Macrofase 1

• **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.

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	12 di 86

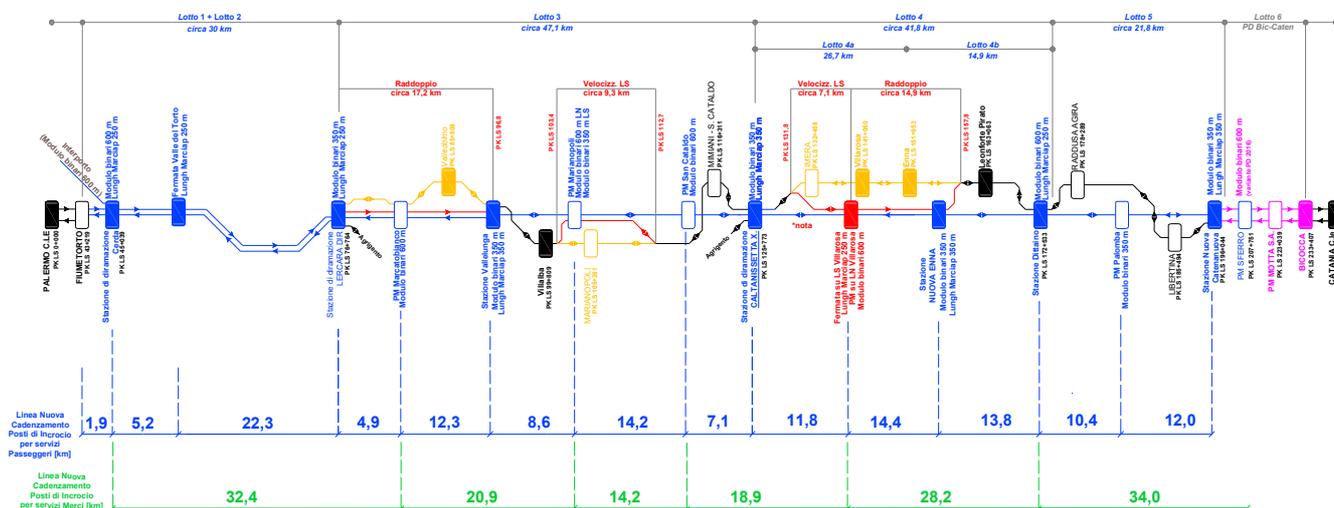


Figura 7 - Scenario 2019: schema funzionale Macrofase 2

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 del lotto 4a relative alla predetta "macrofase 1", è stato già sottoposto al CSLP per l'esame ai sensi dell'art. 215 del Codice Appalti D.lgs 50/2016 e s.m.i.; in tal senso è stato già acquisito il parere n. 31/2020 con nota prot. M\_INF.CSLP.REGISTRO UFFICIALE.U.0004898 del 11-05-2021.

### 3 ASPETTI FUNZIONALI E MODELLO DI ESERCIZIO

#### 3.1 SCENARIO ATTUALE

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

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

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

Tratta	Numero binari	Peso assiale	Sagoma	Velocità Rango C (min - max) [km/h]	Ascesa [%]	Località di servizio	Lunghezza marciapiedi (min-max) [m]	Modulo stazioni / PM (min-max) [m]
<u>Lotto 1+2</u> FIUMETORTO - LERCARA DIR.	Semplice	C3L	FS	85-130	28	Cerda	90-104	273
						PM Sciarà		
						Montemaggiore	97-189	183-250
						Roccapalumba	172-186	205-279
						Lercara		304
<u>Lotto 3</u> LERCARA DIR.- CALTANISSETTA X.	Semplice	C3L	FS	60-100	25	PM Marcatobianco		333
						Valledolmo	105	-
						Vallélunga	113-115	405
						Villaba	88-151	355
						PM Marianopoli		339
						PM Mimiani S.C.		364
						Caltanissetta X.	173-245	
<u>Lotto 4</u> CALTANISSETTA X.- DITTAINO	Semplice	C3L	FS	60-105	31	PM Imera		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		407
						PM Libertina		420
						PM Sparagogna		424
						Catenanuova	162-245	371

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

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

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

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. Come accennato tale scenario funzionale prevede in sintesi sull'intera tratta Fiumetorto – Catenanuova due fasi dell'investimento:

- **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.

**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	15 di 86

- **Macrofase 2**, non oggetto della presente progettazione, che prevede interventi di adeguamento della linea storica compresa l'attivazione di tratti di raddoppio e varianti alla linea storica tra Lercara Diramazione e Nuova Enna (figura 7) nonché la soppressione dei passaggi a livello residui.

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 [%]	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	-
						Vallelunga	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	
					Vallelunga	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
						PM Villarosa		600
Nuovo singolo binario veloce	D4	GC	135-200	18	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
Nuovo singolo binario veloce	D4	GC	135-180	15	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
<b>Totale Tratta Catenanuova-Caltanissetta X.</b>		<b>58</b>	<b>83</b>
<b>Totale Tratta Caltanissetta X.- Lercara Dir</b>		<b>58</b>	<b>79</b>
<b>Totale Tratta Lercara Dir-Fiumetorto</b>		<b>82</b>	<b>103</b>

Lo stesso modello è schematicamente indicato nelle figure che seguono:

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	17 di 86

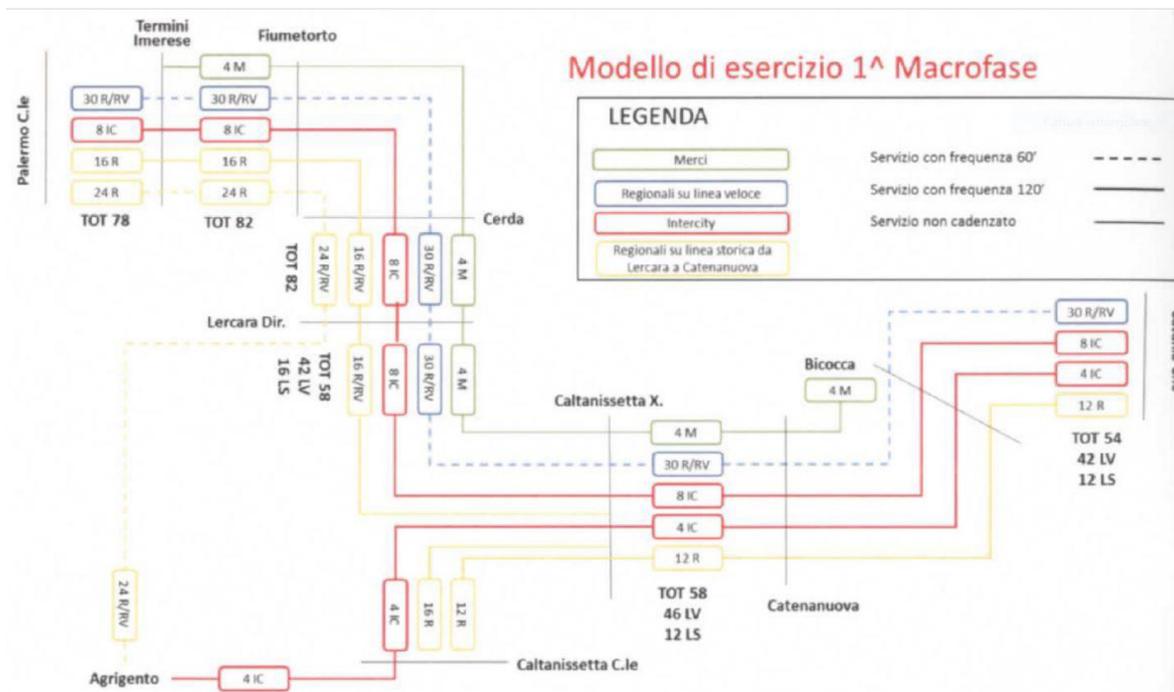


Figura 8 – Modello di esercizio Macrofase 1

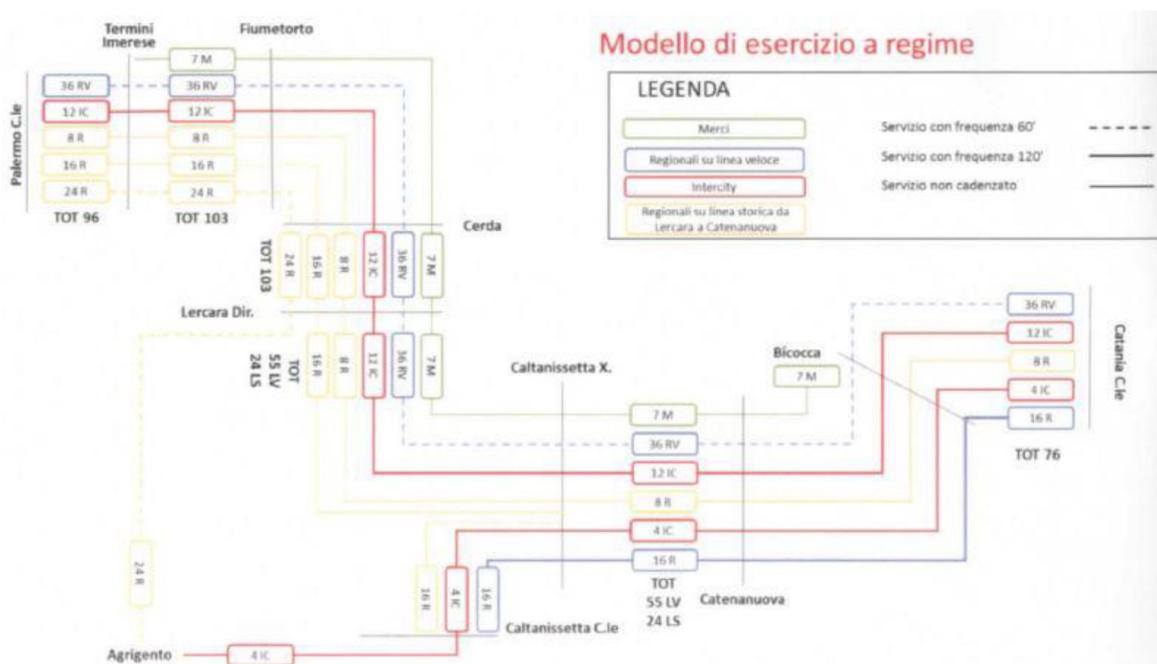


Figura 9 – Modello di esercizio a Regime

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

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

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

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

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 4a, i seguenti tempi di percorrenza:

- 13 minuti circa per un servizio Regionale Veloce esercito con materiale rotabile come da scenario attuale, con un recupero rispetto agli attuali tempi di percorrenza stimato pari a 6 minuti.
- 11 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 stimato pari a 8 minuti.

**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	19 di 86

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. RS3U.4.0.D.16.RG.ES.00.0.1.001).

## 4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

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 CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
Relazione generale	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. E	FOGLIO 21 di 86

## 5 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Il lotto 4a si sviluppa per circa 27 km dalla stazione di Caltanissetta Xirbi (inclusa) alla nuova stazione di Enna appunto denominata “Nuova Enna”.

Come già accennato, l’intervento di questo lotto si articola in due macrofasi funzionali:

1. una prima macrofase, oggetto della presente progettazione, che prevede il mantenimento della linea esistente e la realizzazione di una nuova linea a semplice binario predisposta per buona parte ad accogliere un secondo binario;

«Nuova linea veloce»  
con mantenimento  
della «linea attuale»

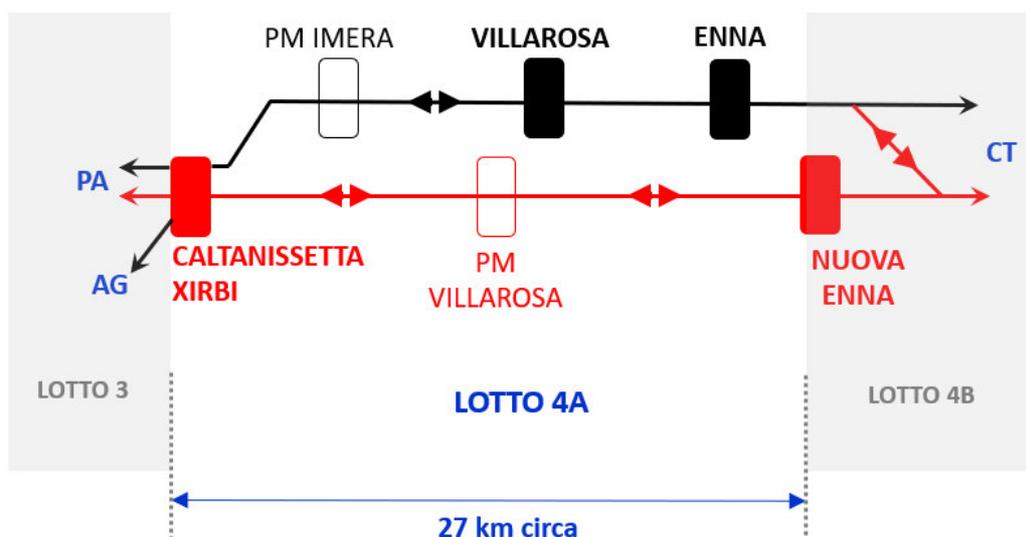


Figura 10 - Lotto 4a: Schema Macrofase 1

2. una seconda futura macrofase, non oggetto di questa progettazione, che approfittando dei tratti di nuova sede a doppio binario realizzati con la prima macrofase ed in particolare della seconda canna delle gallerie Salso e Trinacria, consentirà di realizzare nei corrispondenti tratti un ammodernamento della linea attuale consistente in:
  - tratta Caltanissetta – Villarosa con due linee a singolo binario ovvero nuova linea veloce e linea storica ma con quest’ultima velocizzata per circa 7 km nel tratto Imera – Villarosa;

- raddoppio della tratta Villarosa – Enna Nuova con adeguamento della canna della galleria Trinacria prima destinata a cunicolo di sicurezza per farla diventare nuova sede del futuro binario di raddoppio.

Si andrà quindi a realizzare una complessiva variante di tracciato che consentirà alla linea attuale di allinearsi alla nuova linea, acquisendone i vantaggi del suo ammodernamento in luogo della vecchia sede che verrà pertanto definitivamente abbandonata nel tratto tra il PM di Imera fin oltre Nuova Enna per circa circa 24 km (si veda lo schema sotto dove il tratto rosso rappresenta la nuova linea di macrofase 1 ed il tratto verde la modifica alla linea storica che interverrà in macrofase 2).

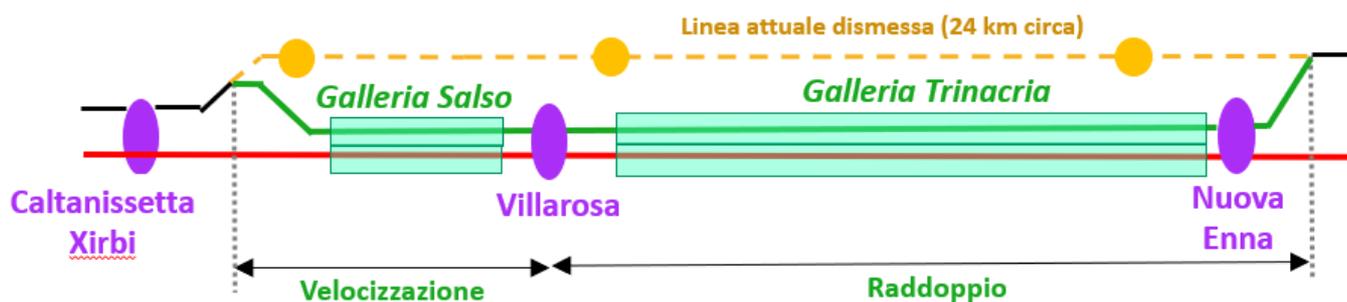


Figura 11 - Lotto 4a: Schematico Macrofase 2

La linea attuale (tratto nero nella figura sotto), essenzialmente realizzata a fine 800, è caratterizzata da velocità di percorrenza piuttosto basse; il servizio viaggiatori viene assolto attualmente dalle stazioni di Caltanissetta Xirbi, Villarosa ed Enna.

La nuova linea con velocità massime fino a 200 km/h si sviluppa in variante di tracciato rispetto alla linea attuale ed è essenzialmente caratterizzata dalla successione di gallerie intervallati da viadotti.

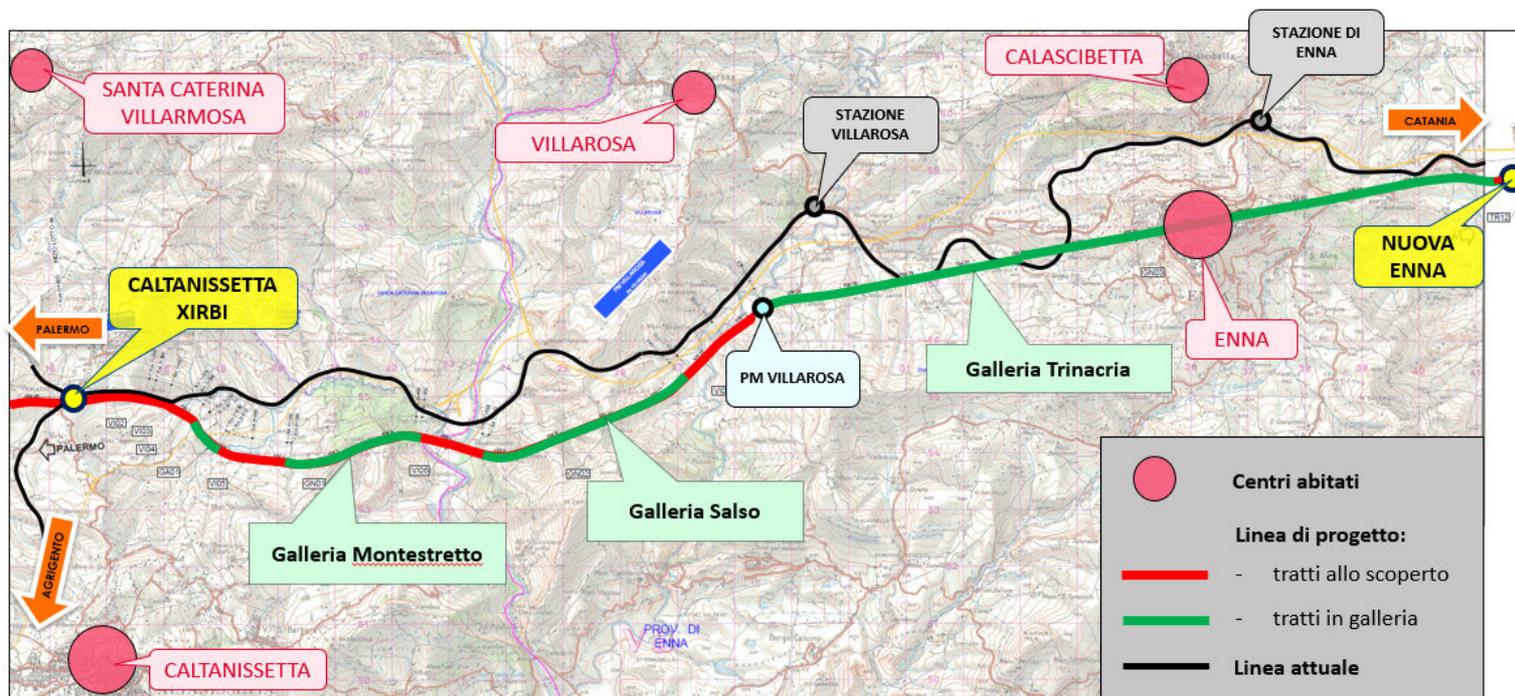


Figura 12 - Lotto 4a: Corografia di inquadramento

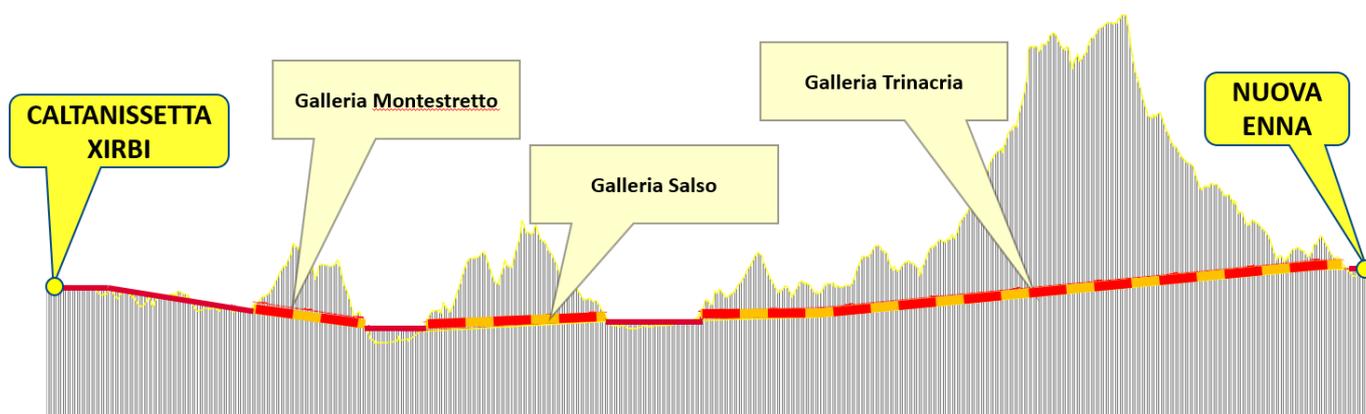


Figura 13 - Lotto 4a: schema indicativo di profilo altimetrico

Le principali gallerie, collocate in successione, da Caltanissetta verso Enna, sono le seguenti:

3. galleria Montestretto (2,36 km circa);
4. galleria Salso (3,85 km circa);
5. galleria Trinacria (13,5 km circa).

Le gallerie Salso e Trinacria come detto saranno realizzate a doppia canna affinché, in macrofase 1, la seconda canna possa essere utilizzata come cunicolo di sicurezza ai fini della gestione dell'emergenza mentre, in macrofase 2, per accogliere la variante di tracciato della linea storica che, previa realizzazione di una apposita bretella (in ciano nella corografia sopra) consentirà di dismettere circa 24 km della vecchia linea nel tratto tra il PM di Imera e Nuova Enna.

Il nuovo intervento prevede un profondo rinnovo della stazione di Caltanissetta Xirbi ed un adeguamento della nuova stazione di Enna che si assume in buona parte già realizzata nell'ambito del limitrofo lotto 4b per poi essere adeguata con il presente intervento per diventare una stazione passante come meglio esposto più avanti.

In posizione intermedia, per fini connessi alla circolazione ferroviaria, viene realizzato il posto di movimento (PM) di Villarosa che poi verrà trasformato in stazione per servizio viaggiatori in macrofase 2 per sopperire alla dismissione della omonima stazione attuale che interverrà con la variante alla linea storica di cui si è detto sopra.

A corredo degli interventi prettamente ferroviari sono previste inoltre una serie di viabilità soprattutto volte a garantire accessibilità alle stazioni nonché alle pertinenze ferroviarie.

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

## 6 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

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

- Tipologia 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**

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:
  - Stazione di Caltanissetta Xirbi;
  - Posto di Movimento di Villarosa.
  -
- 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.

**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	26 di 86

- Regime di esercizio
  - Dirigente Centrale Operativo (DCO) per la gestione con ACCM/SCCM
- Categoria di linea / Peso assiale:
  - D4 (22,5 tonnellate per asse).
- Sagoma limite:
  - GC
- Gabarit / PMO:
  - Tipo C / PMO5
- Pendenza massima: 18 ‰\*
- Velocità massima (rango C): 200 km/h

(\*). Valore massimo sulla nuova linea. Nel lotto specifico la pendenza massima raggiunge il 16.8 ‰ (16 ‰ + 0.8 ‰ per incremento di pendenza relativo alle resistenze per raggi inferiori a 1000 m) nel tratto iniziale del lotto. Il superamento lungo la linea, dovuto ai particolari vincoli progettuali, del “valore limite” del 12‰ della pendenza delle livellette ferroviarie indicato nel Manuale di Progettazione Armamento RFIDTCSI M AR 01 001A è stato autorizzato dalle strutture preposte di RFI (rif. Nota prot. DTC.SI\A0011\P\2021\0000244 del 27/01/2021).

## 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 M. di Nicosia (FYN4), costituito da argilla limosa marnosa con presenza di strati metrici di quarzoareniti e dal membro di Geraci Siculo (FYN5) costituito da arenarie con alternanze di peliti
- *Formazione di Terravecchia (TRV)* sono depositi marini di piattaforma continentale e piana fluvio deltizia, costituita da diversi membri con differenti litofacies, a composizione argilloso-marnosa, sabbioso-conglomeratica e argilloso-brecciata.
- *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)*, il progetto in esame potrebbe intercettare esclusivamente i gessi del *GTL2*.

- *Trubi* sono depositi di scarpata e bacino profondo costituiti da due litofacies a composizione marnoso-calcareo e argilloso-brecciato.
- *Formazione Enna* sono depositi di piattaforma continentale e piana fluvio-deltizia costituiti da due litofacies a composizione arenaceo-- sabbiose e argilloso-marnosa
- *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 acquicludi, 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 semiconfiniate. Relativamente ai litotipi del substrato, si segnala che buona parte delle successioni ove si collocano le gallerie di progetto possono essere considerate degli acquicludi e pertanto si ritiene condizione normale l'assenza di falde o corpi idrici

**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	29 di 86

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 4, compreso tra Caltanissetta ed Enna, si sviluppa interamente all'interno del bacino idrografico del Fiume Imera Meridionale o Salso, attraversando il Fiume Imera Meridionale stesso e il Fiume Morello, suo affluente in sinistra idraulica. Per effetto della sua notevole estensione, il bacino dell'Imera Meridionale è caratterizzato da un assetto morfologico variabile.

L'andamento altimetrico del territorio risulta piuttosto regolare con progressiva diminuzione delle quote procedendo da Nord verso Sud e cioè dalle falde del gruppo montuoso delle Madonie verso la fascia costiera. Le figure seguenti mostrano l'inquadramento geografico del bacino del F. Imera ed il particolare della porzione interessata dal tracciato ferroviario in oggetto.

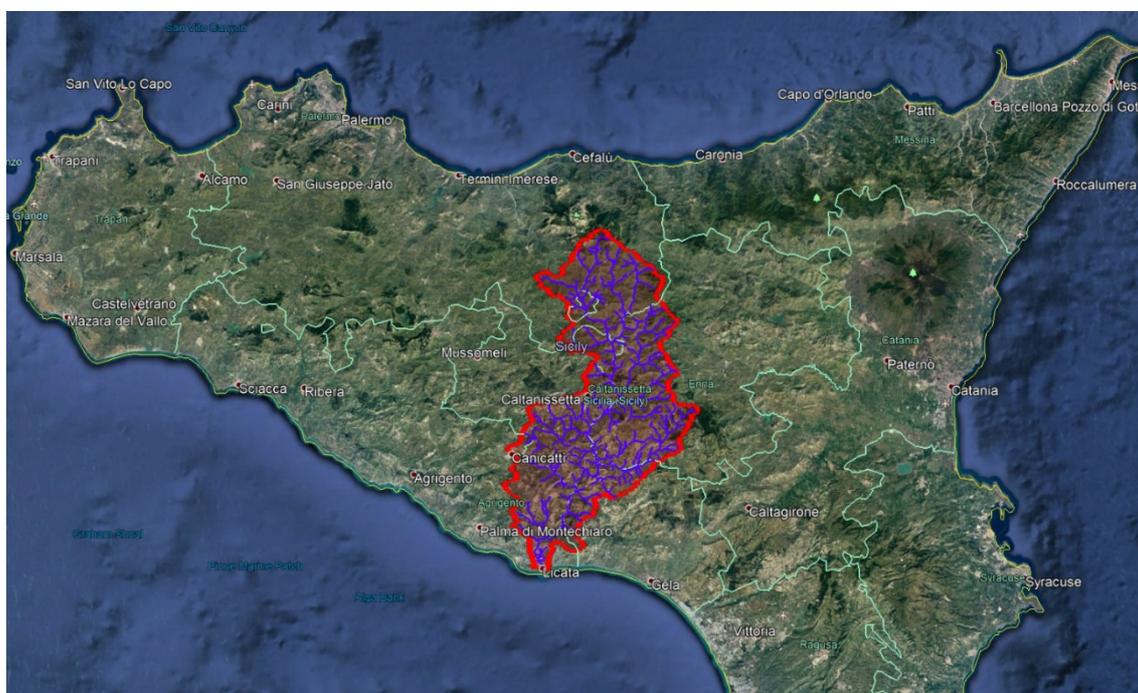
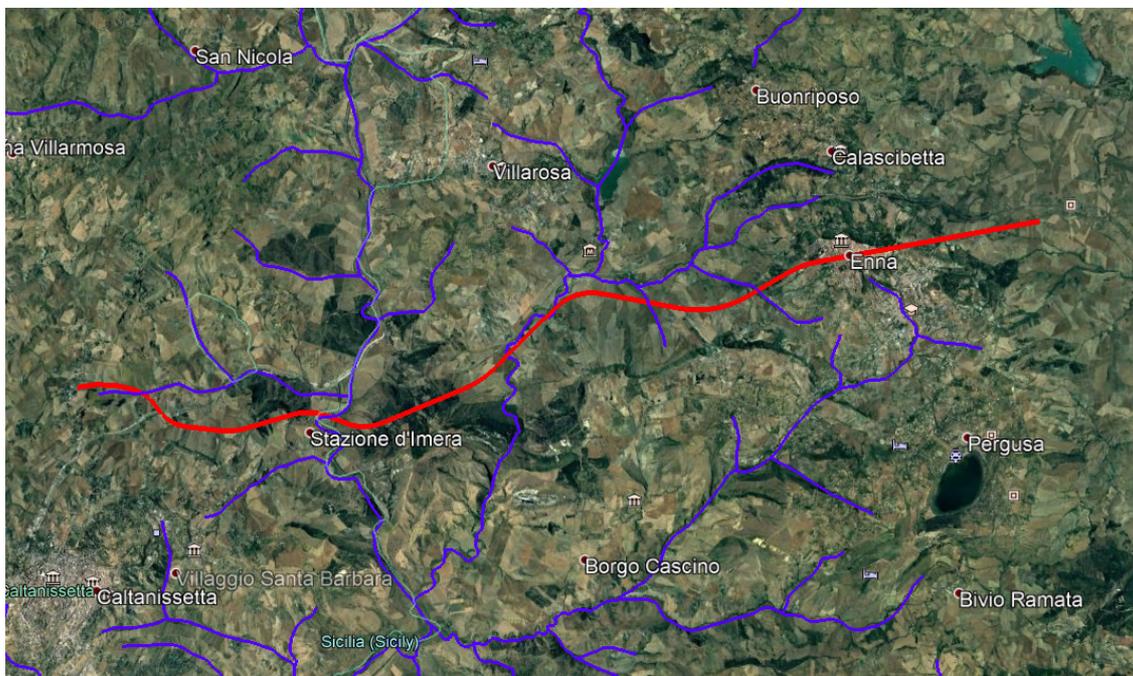


Figura 14 – Inquadramento del bacino del Fiume Imera



**Figura 15 – Particolare della porzione del bacino del Fiume Imera nella zona interessata dal tracciato ferroviario**

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

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

Le analisi condotte hanno tenuto conto del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Siciliana (come aggiornato in occasione della redazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - PGRA del 2015, emesso in recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE) 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.

Innanzitutto 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 trapiantato il rispetto rigoroso del requisito in corrispondenza dell’attraversamento dell’alveo individuato dalle evidenze morfologiche riscontrabili anche dalla cartografia di progetto, mantenendo invece in approccio all’attraversamento, quando caratterizzato da una certa obliquità all’interno delle aree interessate dalla piena di progetto, campate da 40 m di luce.

Di seguito gli elementi salienti relativi ai due corsi d’acqua principali.

#### *Fiume Imera meridionale*

Le modellazioni post operam condotte sullo scenario di progetto hanno evidenziato il pieno rispetto del franco minimo suddetto (pari a 1.5 m sul livello idrico calcolato per tempo di ritorno di 300 anni) per il viadotto di progetto.

#### *Fiume Morello*

Le modellazioni post operam condotte sullo scenario di progetto hanno evidenziato il pieno rispetto del franco minimo suddetto (pari a 1.5 m sul livello idrico calcolato per tempo di ritorno di 300 anni) per il viadotto di progetto; la porzione di rilevato lato Catania, interessata dalle acque d’esondazione, è protetta dai possibili fenomeni di erosione, mediante opportune protezioni della scarpata e la sua presenza non

determina variazioni dei livelli idrici di allagamento, tali da generare aumento dell'estensione delle aree allagate rispetto allo scenario ante operam.



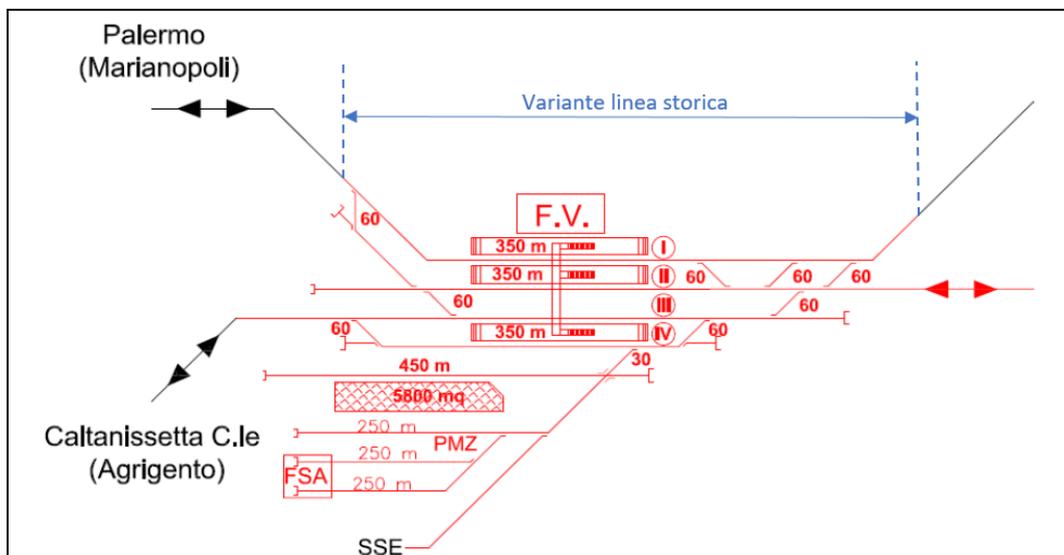


Figura 17 - Schematico Stazione di Caltanissetta Xirbi

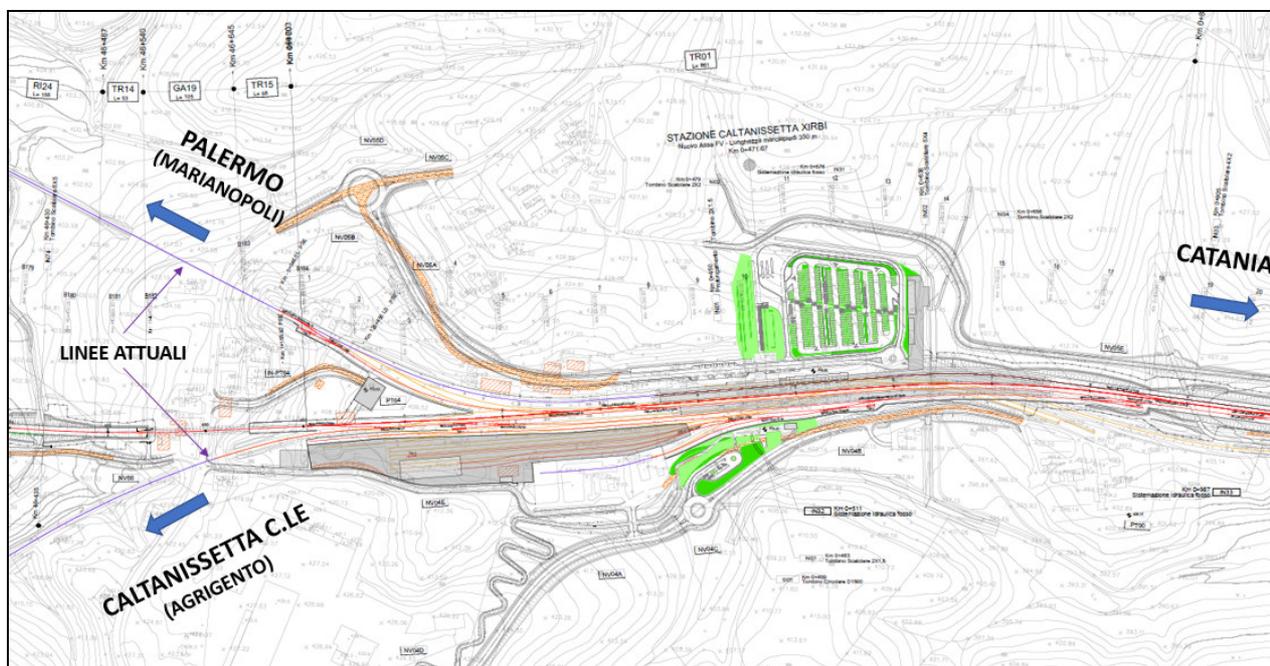
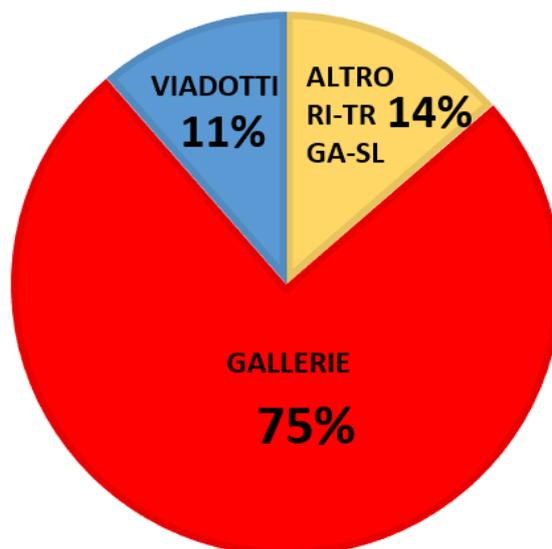


Figura 18 – Inquadramento planimetrico Stazione di Caltanissetta Xirbi

Dalla stazione di Caltanissetta Xirbi si diparte dunque il lotto 4a che si sviluppa per circa 27 km totalmente in variante di tracciato rispetto alla linea storica fino a raggiungere la stazione di Nuova Enna.

	COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione generale</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. E	FOGLIO 36 di 86

L'infrastruttura si sviluppa prevalentemente in galleria, per 20 Km circa dei 27 complessivi, mentre la restante parte si compone di 3 Km di viadotti e circa 4 Km tra trincee e rilevati.



**Figura 19 – Distribuzione delle tipologie di opere**

In posizione intermedia è introdotto, per motivi di circolazione un posto movimento, alla progressiva Km 12+150 (PM Villarosa). Come già accennato, nella successiva macrofase 2, non oggetto della presente progettazione, si prevede che tale impianto venga elevato a Stazione a servizio viaggiatori in relazione alla grossa variante alla linea storica prevista in questo tratto che prevede la dismissione dell'attuale stazione di Villarosa.

Più in dettaglio, il binario della nuova linea veloce si dirama dal 2° binario della nuova stazione di Caltanissetta Xirbi, proseguendo in affiancamento alla Linea Storica con un'alternanza di tratti in rilevato, trincea, viadotto fino circa alla pk 1+657 circa, a partire dalla quale la nuova linea e la vecchia divergono rapidamente. Da questo punto il tracciato della nuova linea curva verso sud est, in viadotto (VI03-04), per allontanarsi definitivamente dalla linea storica che viene anch'essa interessata da una modifica nel tratto a ridosso ed in uscita dalla stazione verso Catania per circa 2,5 km al fine di renderla compatibile con il nuovo assetto della stazione e della nuova linea.

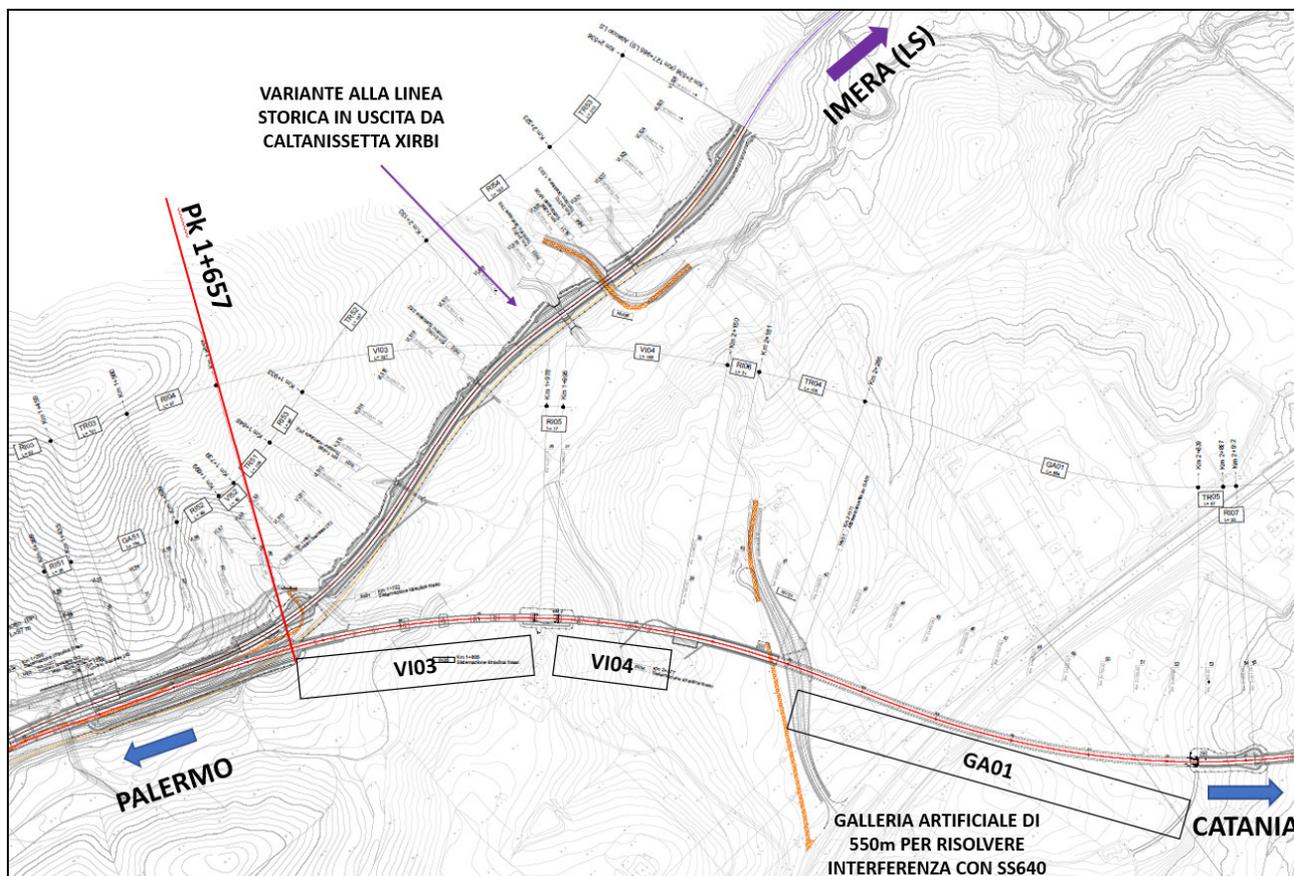
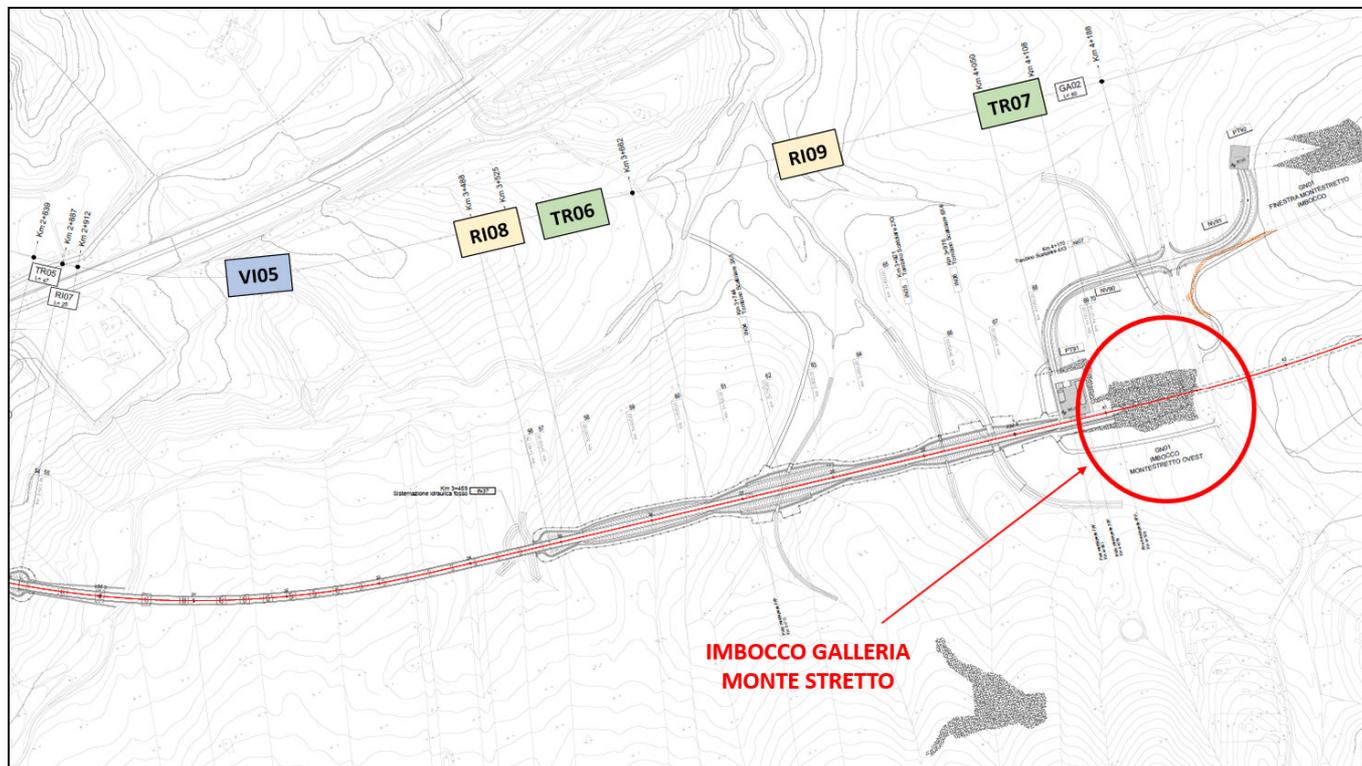


Figura 20 – Inquadramento Variante alla linea storica

Dopo il tratto in viadotto il tracciato appropia una galleria artificiale di circa 550 ml, realizzata per fasi, e che consente di risolvere l'interferenza con la strada statale SS640 che viene appunto sotto passata; a seguire un tratto in viadotto di circa 570 ml (VI05) ed un tratto di circa 500 m con alternanza di trincee e rilevati da cui si appropia la prima galleria naturale, la galleria Montestretto di circa 2,36 km a singolo binario.



**Figura 21 – Inquadramento da VI05 a Imbocco Galleria Monte Stretto**

All'uscita di tale galleria la linea appropria la valle dell'Imera-Salvo, attraversandola essenzialmente su viadotto di circa 1 km (VI06), per poi imboccare la seconda galleria naturale, la galleria Salvo (3,85 km) che viene invece realizzata a doppia canna in vista degli sviluppi futuri (macrofase 2) che vedranno convergere la linea attuale, in variante, proprio sul predetto viadotto per poi imboccare appunto la seconda canna della galleria Salvo ed a seguire della galleria Trinacria.

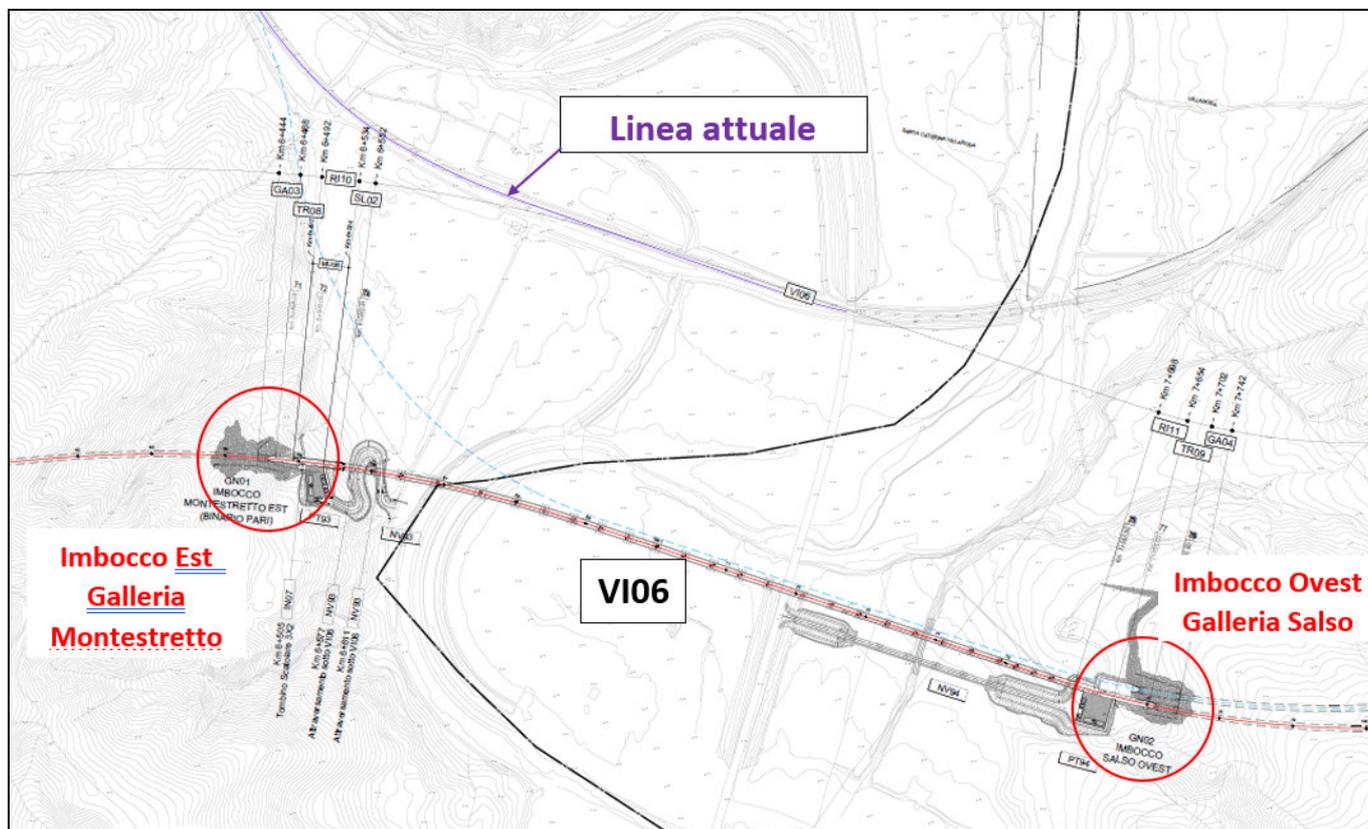


Figura 22 – Inquadramento da Imbocco Galleria Monte Stretto a Imbocco Galleria Salso

All'uscita della galleria Salso, la linea attraversa con un viadotto di circa 800 m (VI07), la valle del fiume Morello; il viadotto accogliere sia il binario della nuova linea che il lungo binario di precedenza (modulo 600 m) del PM di Villarosa (Km 12+150); in linea con le attese del gestore i deviatori formanti le due comunicazioni correlate sono poste appena fuori il viadotto sui rilevati di approccio allo stesso.

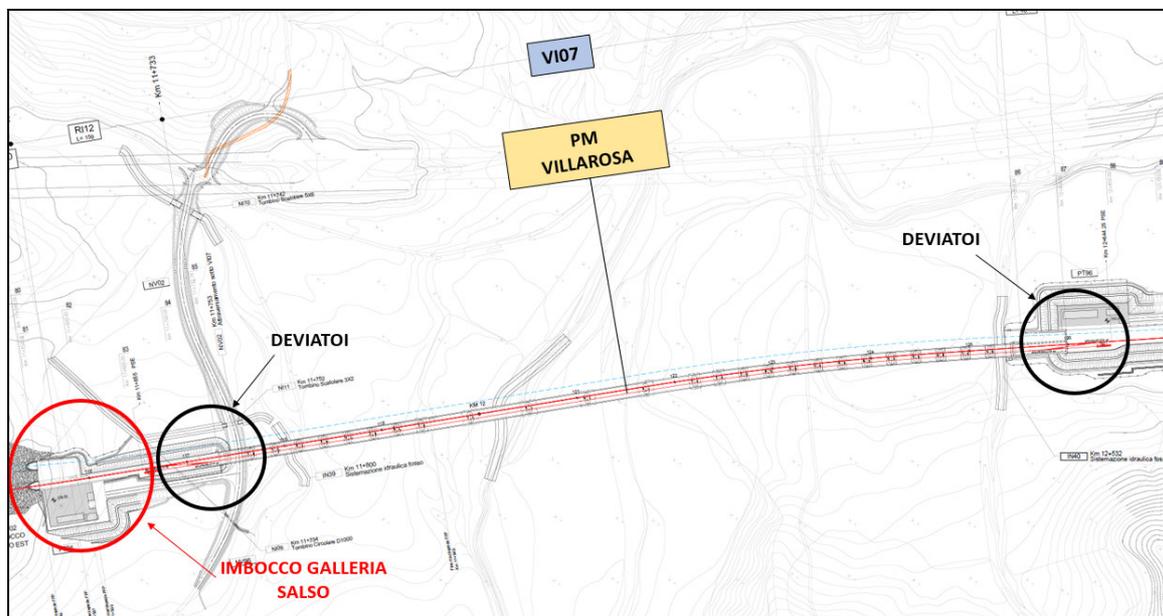


Figura 23 – Inquadramento da Imbocco Galleria Monte Stretto e PM Villarosa

A seguire, verso Enna, la sede di sviluppa su un rilevato fino all'imbocco della Galleria Trinacria; in questa zona, in seconda macrofase, potranno gestirsi gli ampliamenti dell'impianto necessari per realizzare la nuova Stazione di Villarosa non oggetto della presente progettazione.

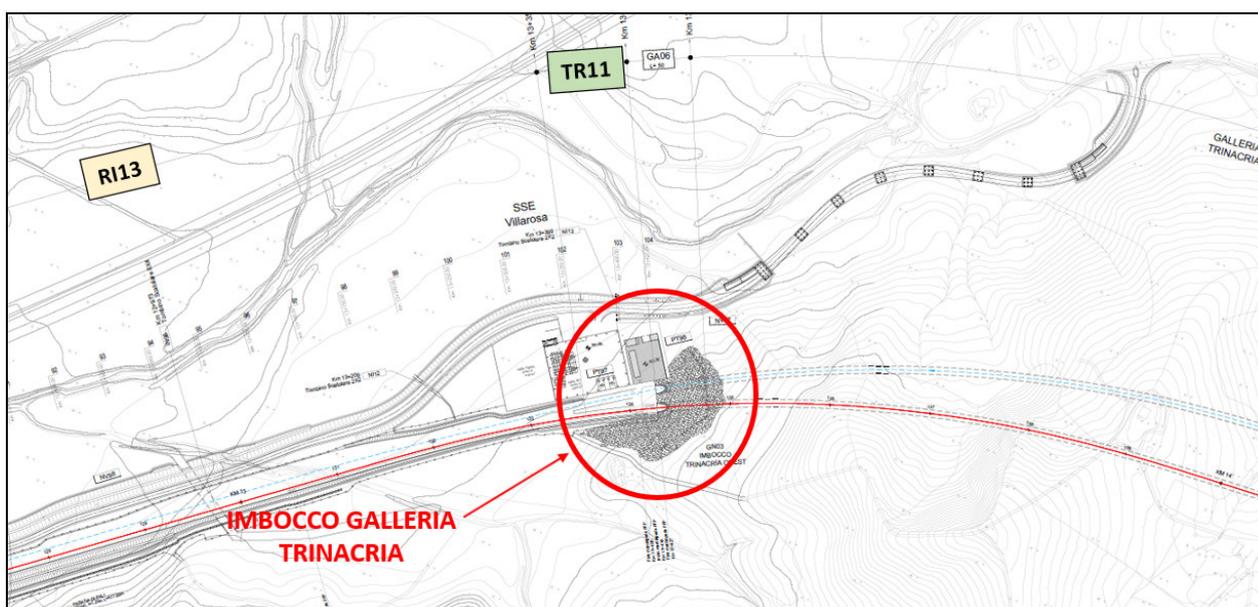


Figura 24 – Inquadramento Imbocco Galleria Trinacria Lato Palermo

Segue dunque la lunga galleria Galleria Trinacria, di circa 13.5 km, che sbocca praticamente sulla sede della nuova stazione di Enna; quest'ultima come detto è assunta realizzata con il lotto 4b ed esercita in partenza come stazione di attestamento per il servizio Enna-Catania; con questo lotto viene quindi adeguata per diventare stazione "passante".

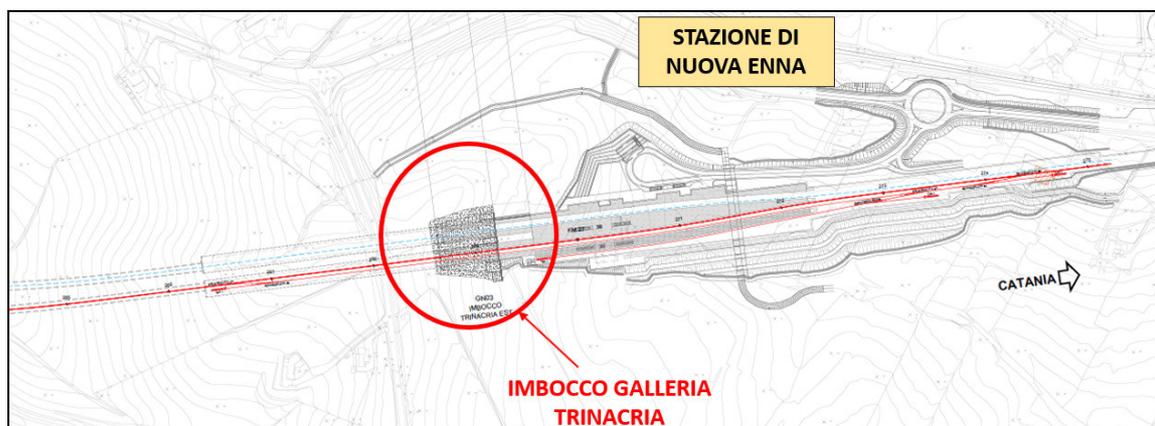


Figura 25 – Inquadramento Imbocco Galleria Trinacria Lato Catania

## 10 GALLERIE

Lungo la nuova tratta Caltanissetta Xirbi - Nuova Enna, sono presenti tre gallerie naturali, denominate Galleria Montestretto, Salso e Trinacria, per uno sviluppo complessivo di quasi 20 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]
Montestretto	GA02	Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo	4+107.50	4+186.90	79.4	2360.5
	GN01	Galleria naturale	4+186.90	6+444.60	2257.7	
	GA03	Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Catania	6+444.60	6+468.00	23.4	
Salso	GA04	Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo	7+701.82	7+741.40	39.58	3846.68
	GN02	Galleria naturale	7+741.40	11+477.10	3735.7	
	GA05	Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Catania	11+477.10	11+548.50	71.4	
Trinacria	GA06	Galleria Artificiale e Portale di Imbocco - lato Palermo	13+427.00	13+476.40	49.4	13495
	GN03	Galleria naturale	13+476.40	26+865.40	13389	
	GA07	Galleria Artificiale - lato	26+865.40	26+922	56.6	

Catania

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 Monte Stretto, a singolo binario e di lunghezza superiore a 2 km, sono state previste due uscite/accessi laterali pedonali che convergono, tramite un cunicolo pedonale di circa 628 m parallelo alla galleria di linea, su una finestra pedonale di lunghezza complessiva pari a circa 485 m (vedasi avanti figura 26);
- Per le Gallerie Salso e Trinacria, di maggiore sviluppo, è stata prevista invece la realizzazione di un cunicolo carrabile parallelo alla galleria di linea e connesso ad essa 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 possa evolversi in canna ferroviaria.

Per quanto attiene al metodo di scavo:

- La Galleria Monte Stretto è interamente realizzata con metodo di scavo tradizionale;
- Le Gallerie Salso e Trinacria sono realizzate con metodo di scavo meccanizzato, ad eccezione, per la galleria Trinacria, di un tratto di 230 m a partire dall'imbocco lato Catania realizzato invece con metodo di scavo tradizionale. Trattasi nello specifico di un tratto della Galleria Trinacria che prevede, per ciascuna canna, una sezione a doppio binario predisposto per accogliere i binari di precedenza della Stazione di Nuova Enna.

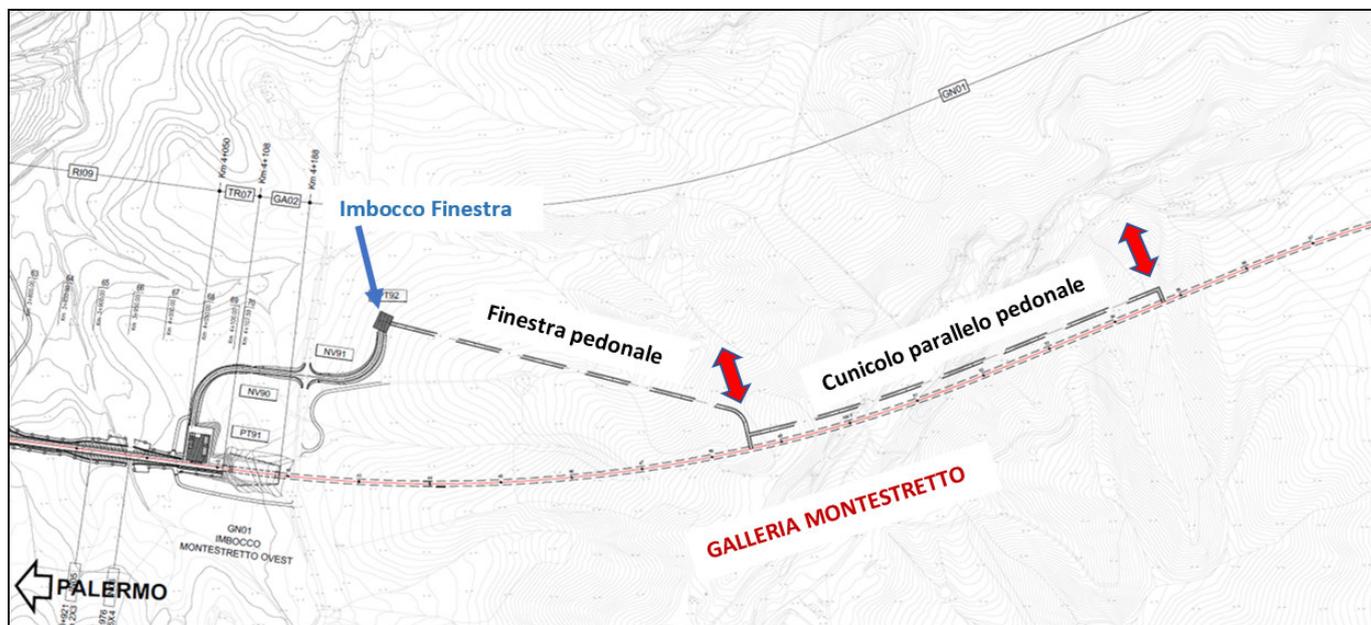


Figura 26 – Inquadramento uscite intermedie Galleria Montestretto

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 m<sup>2</sup>; per i tratti realizzati in scavo meccanizzato, sezione circolare con raggio pari a 4.00, con area libera poco superiore a 43 m<sup>2</sup>.

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, e 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.



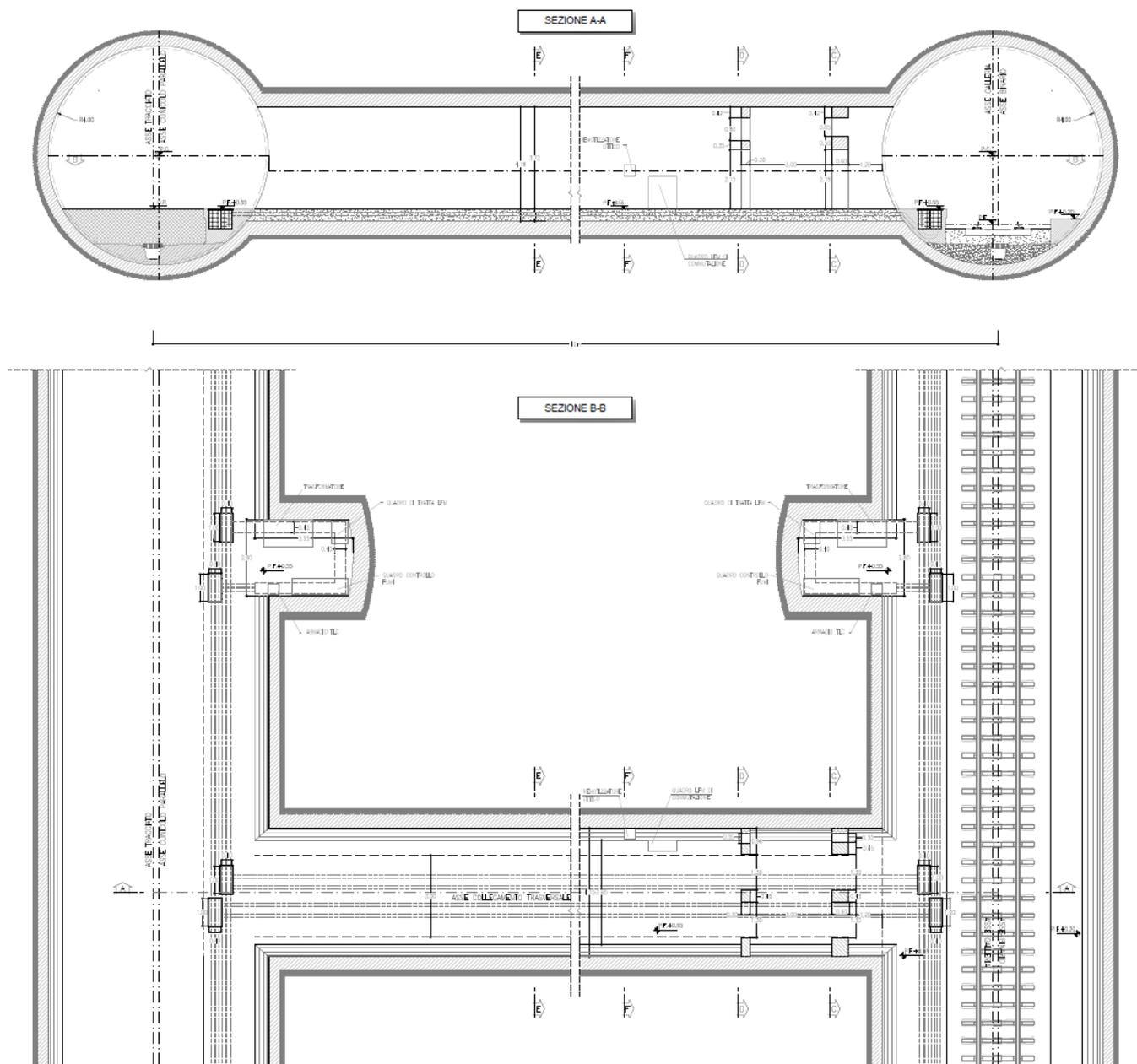


Figura 29 – Collegamenti trasversali tra canna ferroviarie e cunicolo – pianta e profilo (scavo meccanizzato)

## 11 SCHEMA DI SICUREZZA IN GALLERIA

I requisiti di sicurezza previsti per le gallerie della tratta in oggetto saranno conformi a quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle opere civili che risponde fedelmente alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels” (Regolamento UE 1303/2014 in vigore dal 1° gennaio 2015) aggiornata dal successivo Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 e si attiene al DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”, in vigore dall’8 aprile 2006, ma secondo quando definitivo dalla Legge n.27 del 24/03/2012 art.53, comma 2.

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

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 m<sup>2</sup>, 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.

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 Salso e Trinacria del lotto 4A (come per le gallerie Santa Catena e Marianopoli del lotto 3) si è scelto di adottare la soluzione con cunicolo parallelo in luogo di finestre intermedie, come da schema che segue.

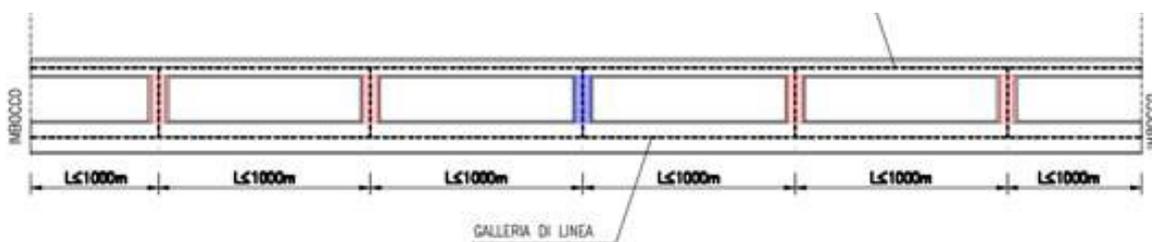


Figura 30 - Cunicolo Parallelo

Il cunicolo parallelo, previsto per le suddette gallerie Salso e Trinacria, avrà le seguenti caratteristiche:

- il cunicolo sarà collegato alla galleria di linea tramite collegamenti trasversali pedonali ogni 1000 m (rosso in figura) e, per la galleria Trinacria, anche carrabili ogni 4000 m (blu in figura);
- 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 gallerie di lunghezza superiore a 1.000 m, ovvero nel lotto specifico per la galleria Montestretto, è stata invece adottata la soluzione già accennata con uscite/accessi intermedi pedonali verso la superficie ogni 1000 m; in particolare, nel caso in parola, è stata adottata la configurazione delle uscite schematizzata in figura sotto.



Figura 31 – Configurazione delle uscite pedonali galleria Montestretto

Per una migliore comprensione di quanto esposto si rimanda alle specifica relazione di sicurezza ed annesso schema (rif. elaborati RS3U.4.0.D.17.RG.SC.00.0.4.001 e RS3U.4.0.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 alcuni viadotti per uno sviluppo complessivo di circa 3 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 per i Fire Fighting Point.

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 di linea in questione con le loro caratteristiche essenziali:

## Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	50 di 86

WBS	descrizione	L (m)	Numero e tipologia impalcati
<b>VI02</b>	VI02 - Singolo binario da pk 1+289 a pk 1+387	100	4 campate isostatiche a s.b. con impalcato da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m
<b>VI03</b>	VI03 - Singolo Binario da pk 1+665 a pk 1+969	300	7 campate con impalcato a n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m 2 campate con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m 1 campata con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m
<b>VI04</b>	VI04 - Singolo Binario da pk 2+003 a pk 2+141	140	4 campate con impalcato a n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m 1 campata con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m
<b>VI05</b>	VI05 - Singolo Binario da pk 2+920 a pk 3+479	560	14 campate con impalcato a n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m 4 campate con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m 1 campata con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m
<b>VI06</b>	VI06 - Singolo Binario da pk 6+560 a pk 7+589	1030	4 campate con impalcato a n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m 18 campate con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m 3 campate con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m 1 campata con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=60,00m
<b>VI07</b>	VI07 - Doppio Binario da pk 11+741 a pk 12+544	800	21 campate con impalcato a n°4 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m 2 campate con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da un cassone in acciaio di luce L=50,00m 3 campate con impalcato a struttura mista acciaio calcestruzzo costituito da un cassone in acciaio di luce L=60,00m
<b>VI51</b>	VI51- Linea storica da pk 1+292 a pk 1+390	100	4 campate isostatiche a s.b. con impalcato da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m
<b>VI52</b>	VI52 - Linea storica da pk 1+707 a pk 1+730	25	1 campata isostatiche a s.b. con impalcato da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m

Tabella 9 –Viadotti ferroviari lotto 4a

Si riportano di seguito alcune delle sezioni più rappresentative delle tipologie di impalcati previsti, rimandando per maggior dettagli alla relazione descrittiva dei viadotti RS3U.4.0.D.09.RG.VI.00.0.0.001 ed annessi elaborati specialistici.

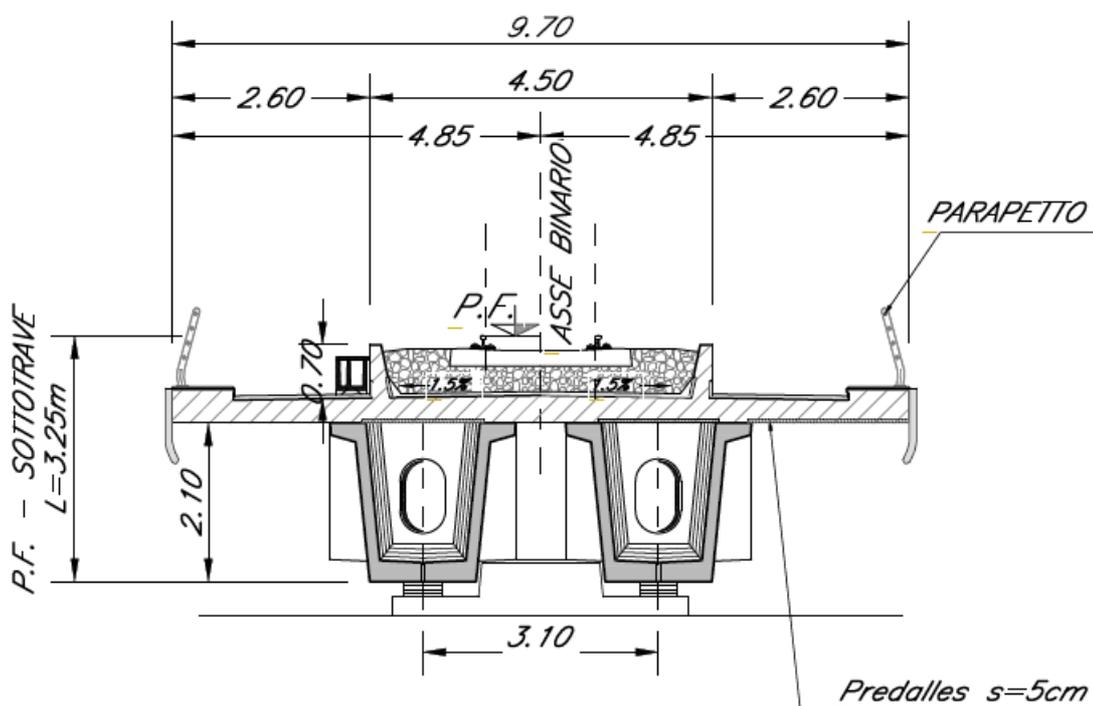


Figura 32 -Sezione impalcato in cap da 25 m – singolo binario

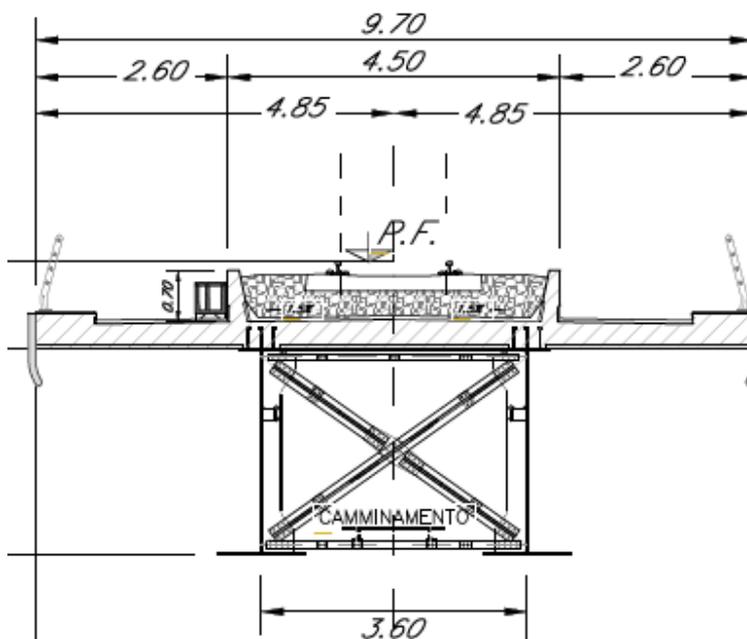


Figura 33 -Sezione tipo campate a sezione mista acciaio - cls (da 40 - 50 - 60 m) a singolo binario

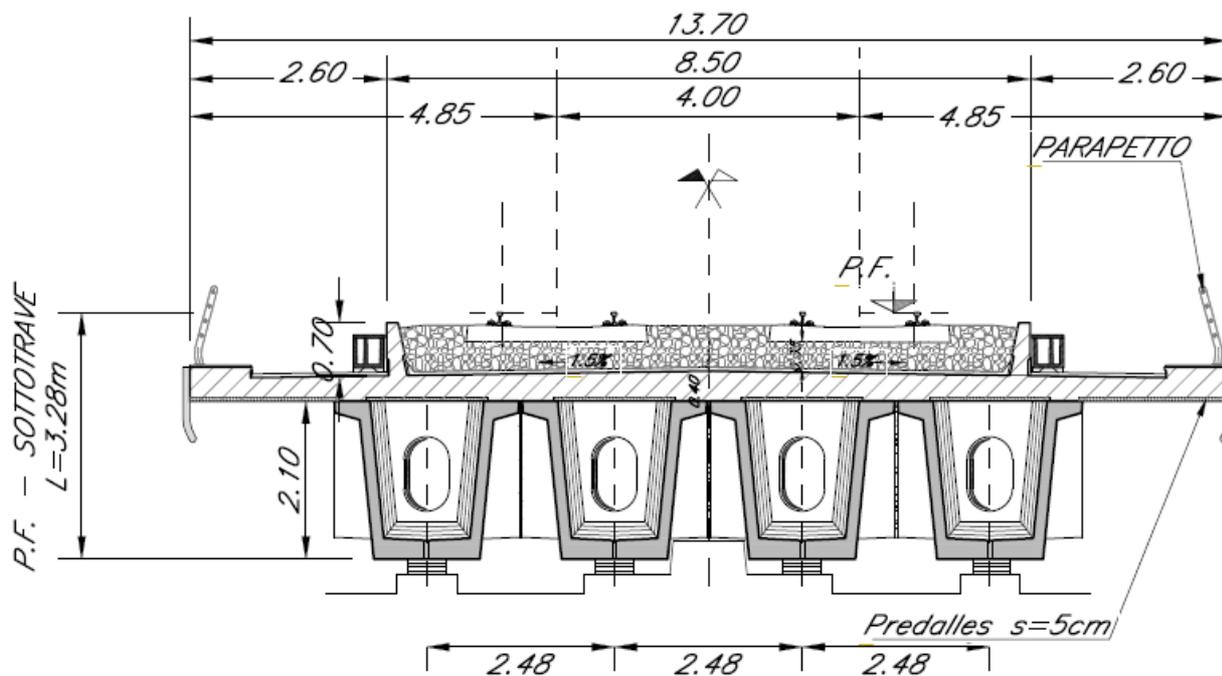


Figura 34 - Sezione impalcato in cap da 25 m - doppio binario

## 12.2 VIADOTTI STRADALI

Sono previsti inoltre due viadotti stradali lungo le viabilità di progetto. Il primo viadotto (NW01) di lunghezza totale pari a 200 m circa si inserisce sulla viabilità NV94 di accesso al piazzale di soccorso della Galleria Salso Lato Palermo; esso è realizzato con 5 campate da 40 m di luce con impalcati a sezione mista costituiti da travi in carpenteria metallica con in testa una soletta in c.a. collaborante.

Il secondo (NW02) è previsto sulla viabilità NV97 di accesso al piazzale di soccorso della Galleria Trinacria Lato Palermo. Il viadotto in questione ha una lunghezza totale di 350 m circa ed è suddiviso in 7 campate, con impalcati anch'essi a sezione mista ma da 49 m di luce.

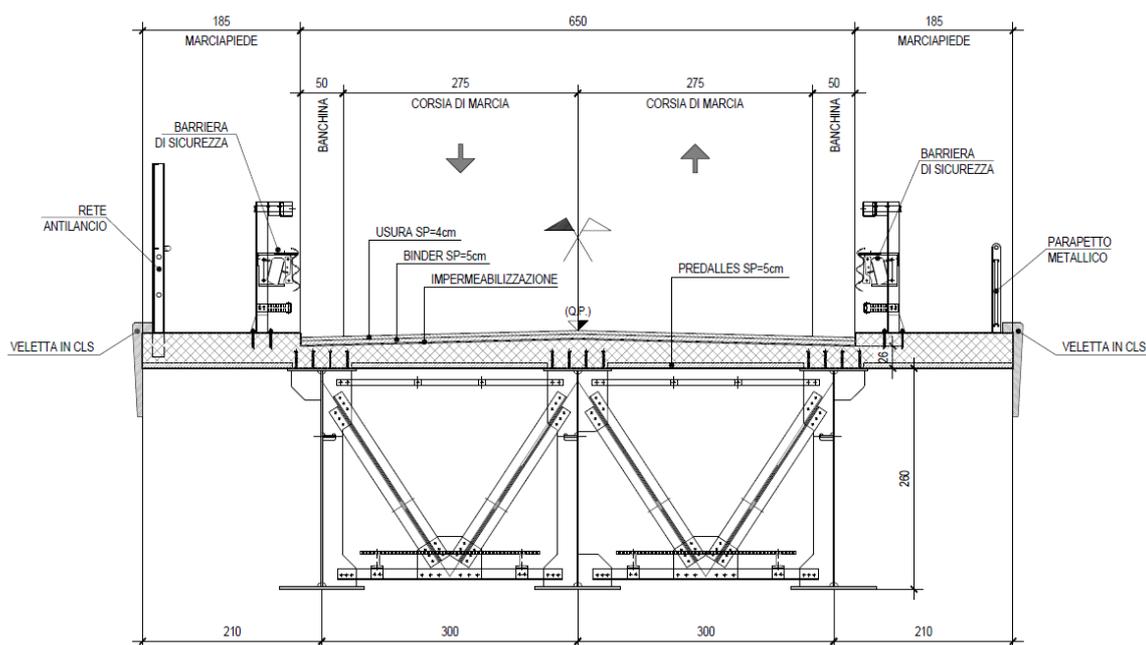


Figura 35 – Sezione tipo NW01 impalcato in cap da 40 m

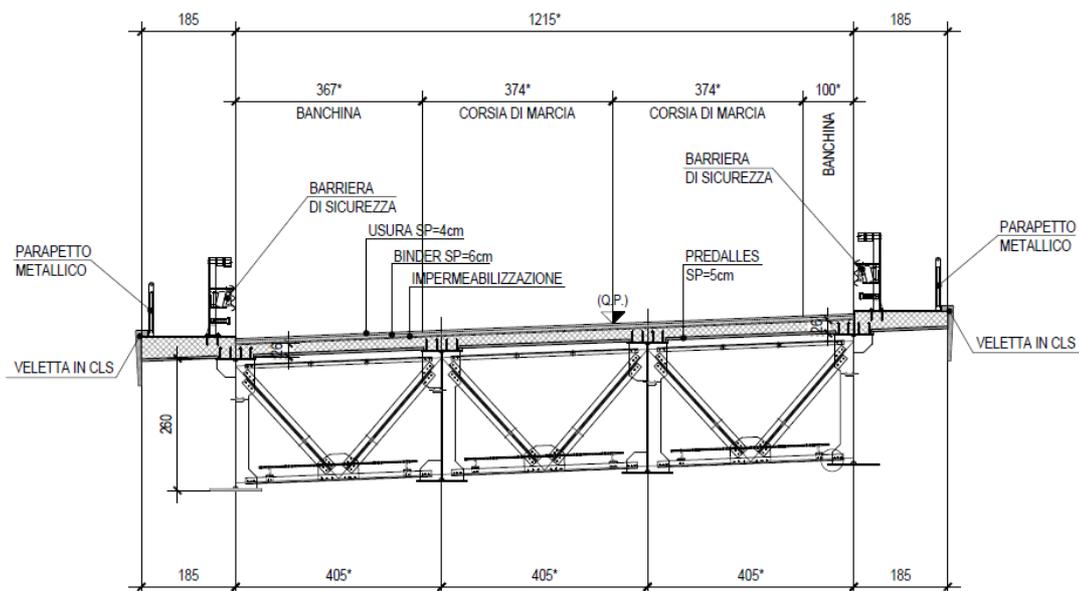


Figura 36 – Sezione tipo NW02 con impalcato in cap da 49 m

### 13 VIABILITA'

Il progetto comprende diversi interventi di viabilità riconducibili all'esigenza di:

- Risolvere le interferenze con le viabilità esistenti;
- garantire accessibilità alle stazioni/impianti;
- garantire accessibilità alle opere di pertinenza ferroviaria quali ad esempio piazzali di emergenza ed annessi punti antincendio agli imbocchi della galleria, sottostazioni elettriche ed aree tecniche.

Le viabilità di progetto, siano esse nuove viabilità o adeguamento di viabilità esistenti, sono state inquadrate secondo le categorie previste dal D.M. 05/11/2001 n. 6792: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" secondo le categorie riassunte nella tabella sotto:

Tabella 10 – Viabilità Lotto 4a

WBS	Categoria funzionale della strada	Adeguamento/Ripristino Viabilità esistente o Nuova Viabilità	finalità intervento (soppressione PL, accesso stazione, piazzale ...)
NV04A - Nuova viabilità - Accesso alla stazione di Caltanissetta-Xirbi SUD	CAT. F1 (Corsie 3,50 m, banchine 1 m)	Nuova Viabilità	Accesso parcheggi Kiss&Ride Caltanissetta

**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	55 di 86

NV04B - Nuova viabilità - Accesso alla stazione di Caltanissetta-Xirbi SUD	CAT. F1 (Corsie 3,50 m, banchine 1 m)	Nuova Viabilità	Accesso proprietà private
NV04C - Nuova Rotatoria D = 30 m	ROTATORIA (Corsia 7,00 m, banchine da 1,00 m)	Nuova Viabilità	Rotatoria
NV04D - Percorso ciclopeditonale	CICLOPEDONALE 3,00 m	Nuova Viabilità	Accesso parcheggi Kiss&Ride Caltanissetta
NV04E - Adeguamento viabilità esistente - Accesso all'area di stoccaggio	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,00 m) (Corsia 4,00 m, banchine da 1,00 m)	Adeguamento viabilità esistente	Accesso area di stoccaggio
NV05A - Adeguamento viabilità esistente - Accesso alla stazione di Caltanissetta-Xirbi NORD	CAT. F1 (Corsie 3,50 m, banchine 1 m)	Adeguamento viabilità esistente	Accesso stazione di Caltanissetta
NV05B – Adeguamento viabilità esistente - Accesso alla stazione di Caltanissetta-Xirbi NORD	CAT. C2 (Corsie da 3,50 m, banchina 1,25 m)	Adeguamento viabilità esistente	Ramo sinistro SS122 BIS
NV05C - Adeguamento viabilità esistente - Accesso alla stazione di Caltanissetta-Xirbi NORD	CAT. C2 (Corsie da 3,50 m, banchina 1,25 m)	Adeguamento viabilità esistente	Ramo destro SS122 BIS
NV05D - Nuova Rotatoria D = 45 m	ROTATORIA (Corsia 6,00 m, banchine da 1,00 m)	Nuova Viabilità	Rotatoria
NV05E - Ripristino viabilità esistente - Interpoderale	DESTINAZIONE PARTICOLARE (4,00 m) (Corsia 3,00 m, banchine da 0,50 m)	Adeguamento viabilità esistente	Viabilità podereale privata
NV01 - Adeguamento viabilità esistente - Accesso contrada	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 m) (Corsie 2,75 m, banchine 0,50 m)	Adeguamento viabilità esistente	Risoluzione interferenza linea
NV06 - Adeguamento viabilità esistente - Accesso contrada	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 m) (Corsie 2,75 m, banchine 0,50 m)	Adeguamento viabilità esistente	Risoluzione interferenza linea
NV02 - Adeguamento viabilità esistente - Interpoderale	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 m) (Corsie 2,75 m, banchine	Adeguamento viabilità esistente	Risoluzione interferenza linea

**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	56 di 86

	0,50 m)		
NV90 - Viabilità di accesso al piazzale di soccorso - Galleria Montestretto (Lato Palermo)	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 M) (Corsie 2,75, banchine 0,50 m)	Nuova Viabilità	Accesso piazzale di soccorso
NV91 - Viabilità di accesso alle uscite di emergenza - Galleria Montestretto	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 M) (Corsie 2,75, banchine 0,50 m)	Nuova Viabilità	Accesso uscite di emergenza
NV93 - Viabilità di accesso al piazzale di soccorso - Galleria Montestretto (Lato Catania)	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 M) (Corsie 2,75, banchine 0,50 m)	Nuova Viabilità	Accesso piazzale di soccorso
NV94 - Viabilità di accesso al piazzale di soccorso - Galleria Salso (Lato Palermo)	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 M) (Corsie 2,75, banchine 0,50 m)	Nuova Viabilità	Accesso piazzale di soccorso
NV95 - Viabilità di accesso al piazzale di soccorso - Galleria Salso (Lato Catania)	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 M) (Corsie 2,75, banchine 0,50 m)	Nuova Viabilità	Accesso piazzale di soccorso
NV96 - Viabilità di accesso al piazzale di soccorso - Galleria Salso (Lato Catania)	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 M) (Corsie 2,75, banchine 0,50 m)	Nuova Viabilità	Accesso piazzale di soccorso
NV97 - Viabilità di accesso al piazzale di soccorso - Galleria Trinacria (Lato Palermo)	CAT. F1 (Corsie 3,50 m, banchine 1 m)	Nuova Viabilità	Accesso piazzale di soccorso
NV98 - Viabilità di accesso al Piazzale PM Villarosa	DESTINAZIONE PARTICOLARE (6,50 M) (Corsie 2,75, banchine 0,50 m)	Nuova Viabilità	Accesso piazzale PM

Senza dilungarsi nella descrizione delle singole viabilità, per le quali si rimanda alla specifica relazione RS3U.4.0.D.29.RH.NV.00.0.0.001, ci si limita ad offrire un breve cenno sugli interventi di viabilità previsti a servizio della stazione di Caltanissetta-Xirbi che assumono maggiore rilievo.

- **NV04-NV05 - viabilità a servizio della stazione di Caltanissetta-Xirbi**

La nuova viabilità prevista per la stazione di Caltanissetta Xirbi si compone essenzialmente dei seguenti interventi:

1. Un ramo a Nord della stazione (NV05) che costituirà l’accesso principale alla stessa; esso prevede il completo rinnovo del ramo attuale, con inserimento di rotatoria per gestire l’innesto sulla S.S.122 bis. Tale asse serve anche la nuova area di parcheggio nonché ai fabbricati tecnologici a servizio dell’impianto;
2. Un nuovo accesso da Sud (NV04) concepito soprattutto in vista degli sviluppi dell’area prevista nella pianificazione comunale ma che offre al tempo stesso accesso di servizio (NV04E) all’area di manutenzione ferroviaria ed alla SSE, nonché continuità alla viabilità locale a servizio di alcuni immobili (NV04B);
3. Una viabilità di ricucitura NV05E posta a nord della ferrovia che corre essenzialmente parallela alla stessa.
4. Una pista ciclabile (NV04D) che dalla stazione corre verso sud lungo il nuovo ramo NV04.

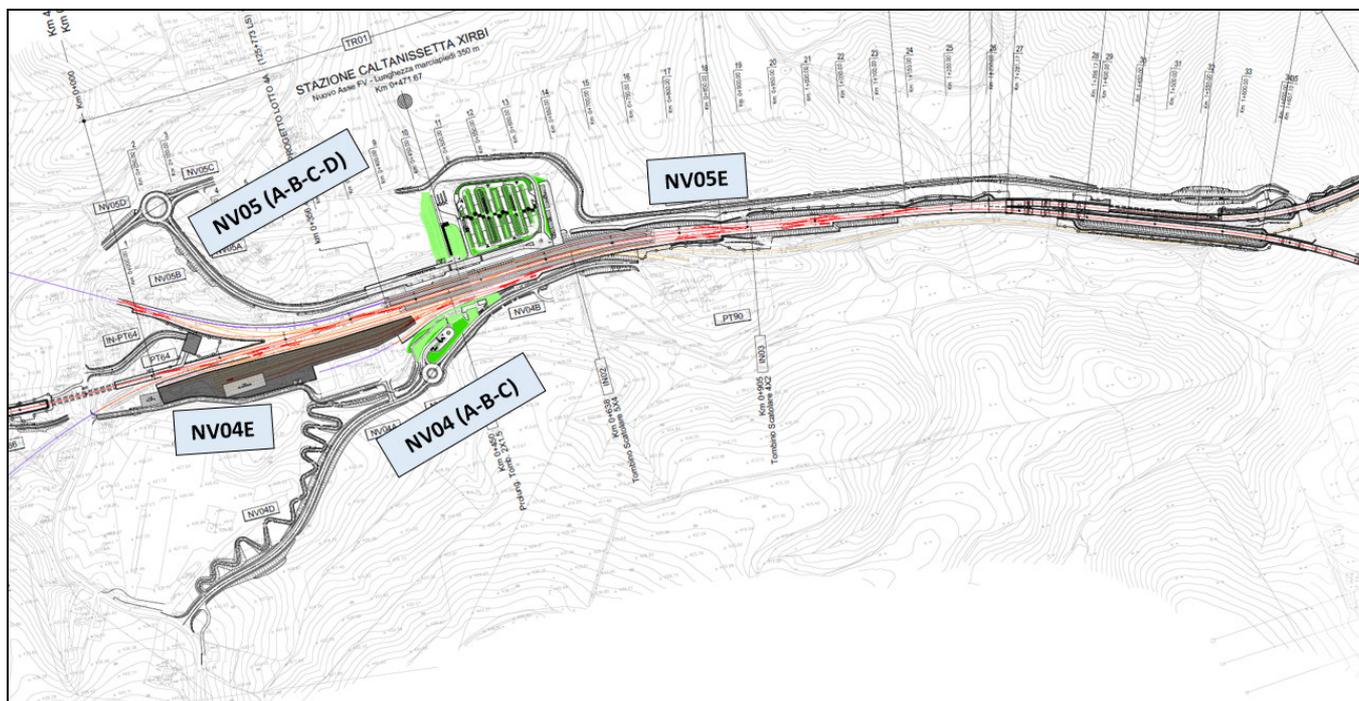


Figura 37 -Inquadramento generale viabilità NV04-NV05

	COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione generale</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. E	FOGLIO 58 di 86

## 14 STAZIONI E FERMATE

### 14.1 SCELTE DI PROGETTO DELLA LINEA PA-CT

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

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

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

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

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

### 14.2 STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI

La nuova stazione di Caltanissetta Xirbi si colloca nella stessa località dell'attuale omonima stazione; l'intervento prevede la traslazione di 150 m delle banchine a servizio viaggiatori lato Catania per esigenze ferroviarie e il rinnovamento complessivo dell'attuale stazione sia dal punto di visto ferroviario, sia dell'accessibilità e dei servizi ai viaggiatori.

L'intervento viene colto come opportunità per la rigenerazione dell'intera area dell'impianto stazione preservando il suo patrimonio immobiliare (Fabbricato Viaggiatori storico, Fabbricati alloggi, dormitorio, magazzini, fabbricati tecnologici) per eventuali sviluppi con interventi di valorizzazione.

Come già anticipato in tema di viabilità, l'accessibilità alla nuova area di stazione avviene da due lati. Uno a nord coincidente con quello attuale, ha luogo dalla strada Statale 122bis, la viabilità esistente viene dotata di una rotatoria di innesto e di una sezione stradale più ampia adatta ad ospitare la circolazione dei bus e mezzi di soccorso. Una seconda accessibilità di stazione viene predisposta sulla Statale 122bis più a sud dell'attuale ingresso, tramite una nuova viabilità fiancheggiata da un percorso ciclabile di connessione con la ciclovia Enna-Caltanissetta.

La nuova stazione è caratterizzata da tre marciapiedi di lunghezza di 350 m, collegati verticalmente mediante scale fisse e ascensori al sovrappasso pedonale, sono previste pensiline metalliche di tipo ferroviario per i marciapiedi per una lunghezza di circa 70 m, un parcheggio di interscambio ferro-gomma per un totale di circa 250 p.ti auto di cui 10 posti per persone a mobilità ridotta lato nord e un'ampia zona per la sosta bici lato sud.

L'architettura della stazione si erge come un ponte di collegamento tra due polarità: il sistema stazione con ampio parcheggio intermodale e la vasta area di futura riqualificazione comunale a sud della stessa. Il ponte, direttamente collegato al parcheggio con una pensilina coperta, ospiterà i servizi al viaggiatore: biglietterie automatiche, atrio, attesa/sala polifunzionale, servizi igienici, la predisposizione per unità commerciali. I locali tecnologici di stazione sono collocati all'interno delle strutture di sostegno del ponte, alle estremità dell'organismo edilizio.

Il ponte è caratterizzato dalla stessa identità architettonica degli impianti dei lotti precedenti (stazione di Cerda, Lercara Diramazione e Vallelunga).

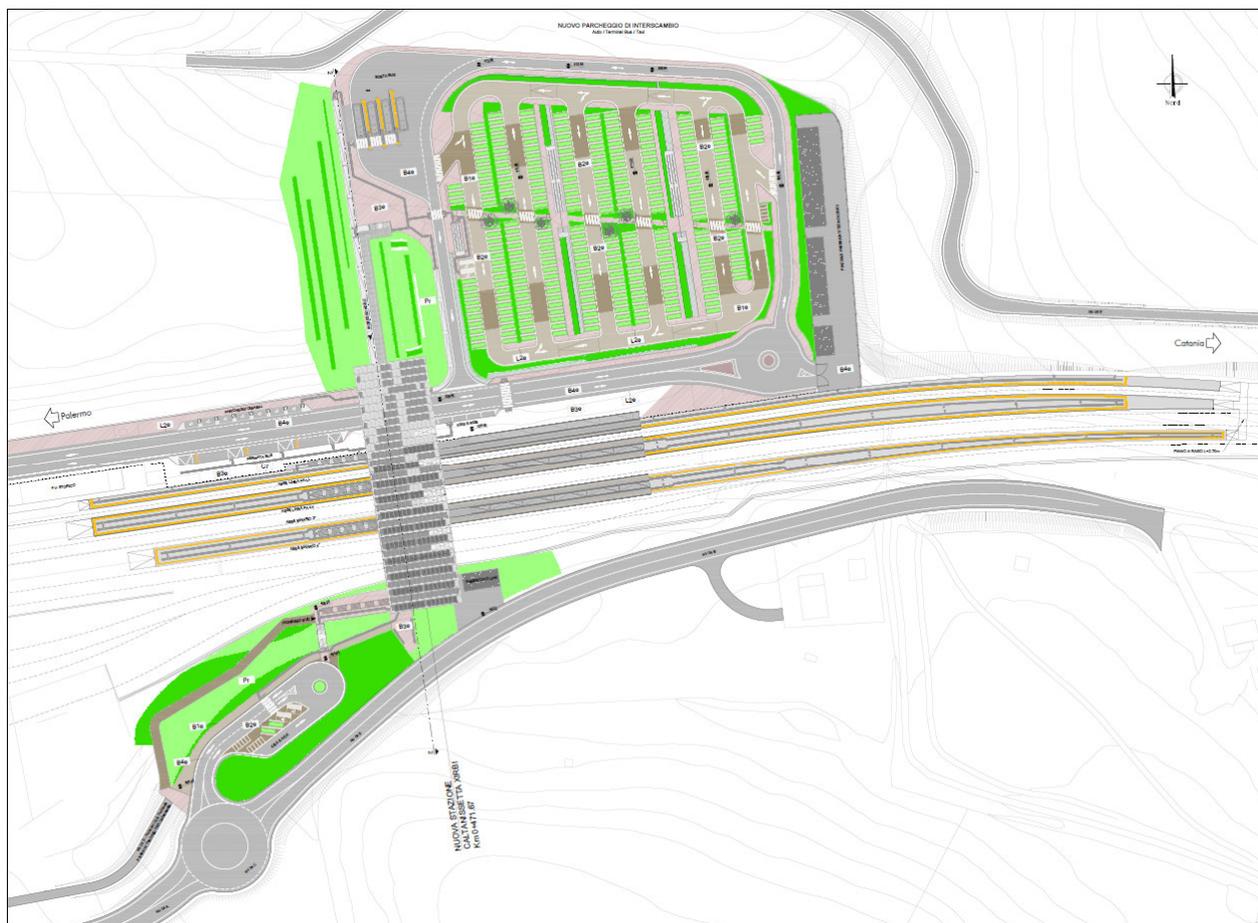


Figura 38 - Stazione Caltanissetta Xirbi - Planimetria assetto generale

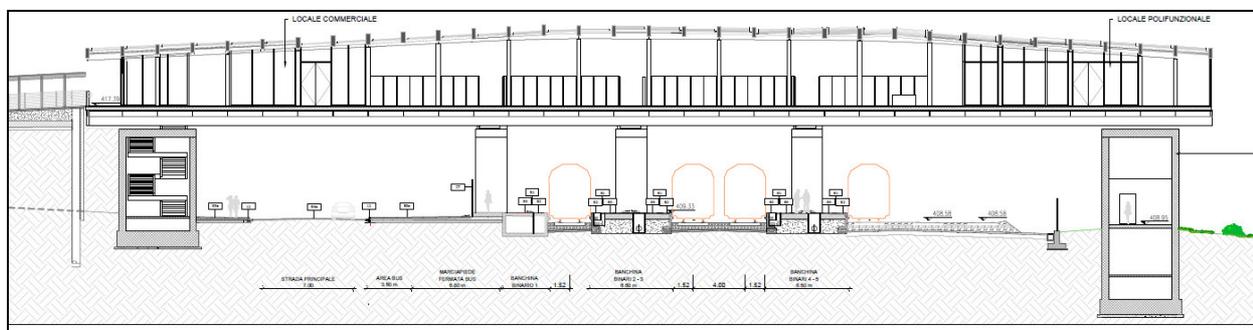


Figura 39 - Stazione Caltanissetta Xirbi – sezione rappresentativa del sovrappasso

### 14.3 STAZIONE DI NUOVA ENNA

Come già accennato il presente lotto si completa raggiungendo, all’imbocco est della galleria Trinacria, la stazione di Nuova Enna che viene assunta in questo progetto già in buona parte realizzata nell’ambito del lotto 4b dove funziona, in una prima fase, da stazione “di testa” per il servizio tra Enna e Catania. Il presente lotto interviene dunque per adeguarla ad accogliere il prolungamento della nuova linea verso Palermo rendendola dunque stazione “passante”.

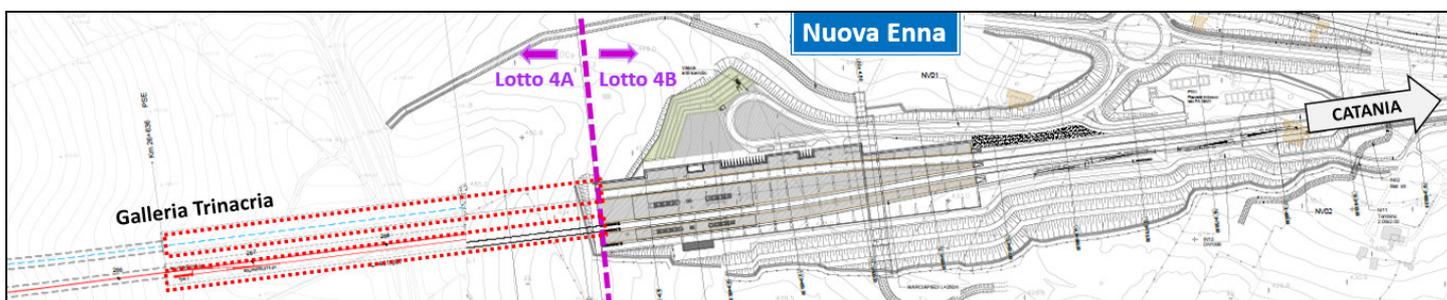


Figura 40 -Stazione Nuova Enna – inquadramento generale

L’intervento di questo lotto ne completa dunque l’assetto previsto per la così detta macrofase 1, tramite il prolungamento verso Palermo delle banchine a servizio della nuova linea e del suo binario di precedenza per raggiungere la lunghezza complessiva di 350 m delle stesse.

Il prolungamento delle banchine ha una lunghezza totale di circa 87 m e si sviluppa, per i primi 35,35 m allo scoperto (in trincea) e per i restanti 51,60 m all’interno della prima canna della galleria Trinacria il cui tratto terminale offre per questo fine una sezione allargata. La seconda canna della galleria, quella posta più a nord, è utilizzata in macrofase 1 come cunicolo di sicurezza ai fini della gestione dell’emergenza; l’assetto finale della stazione si raggiungerà dunque nella successiva macrofase 2 quando sarà attrezzato, lato Palermo, anche il secondo binario di raddoppio con annessa precedenza in stazione.

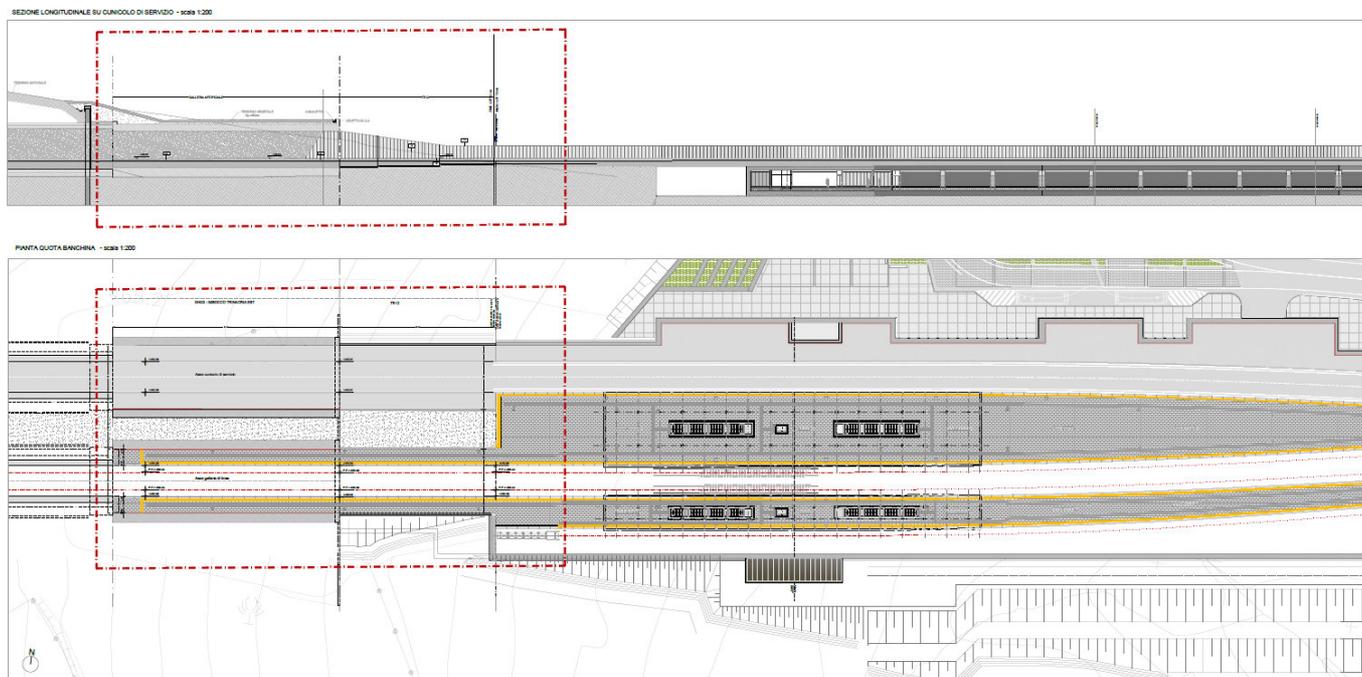


Figura 41 -Stazione Nuova Enna – pianta e sezione longitudinale area di intervento

## 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, nel caso specifico con 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\_010).

Lo specifico elaborato n° 53\_031 (cod. RS3U40D53RGS10000002) 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 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
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	66 di 86

- 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 cassetatura 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 CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
Relazione generale	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. E	FOGLIO 68 di 86

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. RS3U40D69RGCA0000002*.

## 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*" RS3U40D69RGTA0000002) 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);

- 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;

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 si analizzano, in assenza di Piani di Zonizzazione Acustica Comunale, 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. Dall'analisi degli output del modello di simulazione acustica SoundPLAN (elaborato Livelli acustici in facciata cod. RS3U40D22TTIM0004001), si riscontra l'assenza di eccedenze dai limiti di norma in facciata ai ricettori, avendo assunto a riferimento il modello di esercizio, inteso come numero di transiti giornalieri suddivisi per periodo diurno/notturno e velocità di percorrenza per ogni tipologia di convoglio, sia per lo scenario di progetto Macrofase 1, sia per lo scenario di progetto Macrofase 2. Non sono risultati necessari pertanto interventi di mitigazione acustica.

## 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 edifici in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. Tale situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'annoyance.

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

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

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

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

	COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione generale</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. E	FOGLIO 73 di 86

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.

## 17.6 ARCHEOLOGIA

Già nell'ambito della progettazione preliminare del Lotto 4 Caltanissetta Xirbi–Dittaino, suddiviso poi nelle due sub-tratte “Lotto 4A Caltanissetta Xirbi – Nuova Enna” e “Lotto 4B Nuova Enna – Dittaino”, in coerenza con quanto previsto dall'art. 25 del D.Lgs 50/2016 in materia di “verifica preventiva dell'interesse archeologico”, sono stati redatti gli studi archeologici trasmessi alle Soprintendenze per i Beni Culturali e Ambientali territorialmente competenti di Caltanissetta e di Enna.

A seguito della trasmissione dello Studio Archeologico, le Soprintendenze per i Beni Culturali e Ambientali di Enna e di Caltanissetta hanno formulato, rispettivamente con la nota prot. 839 del 30/05/2019 e nota prot. 4642 del 01/08/2019, 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 le note prot. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2019\0000322 del 29/07/2019 e RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2019\0000442 del 31/10/2019, è stato trasmesso alle Soprintendenze il Progetto delle Indagini Archeologiche, relativo a entrambe le sub-tratte. Con nota 3533 del 23/09/2019, e nota prot. 7942 del 15/11/2019 le Soprintendenze per i Beni Culturali e Ambientali di Enna e Caltanissetta hanno approvato il Progetto delle Indagini Archeologiche trasmesso.

A conclusione delle predette indagini archeologiche, che non hanno mostrato saggi positivi, è stata trasmessa la relativa documentazione tecnico – scientifica alle rispettive soprintendenze con le seguenti note:

- Nota di RFI alla Soprintendenza di Enna prot. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2021\0000283 del 24/05/21;

- Nota di RFI alla Soprintendenza di Caltanissetta prot. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2021\0000282 del 24/05/21.

## **18 ATTREZZAGGIO FERROVIARIO E IMPIANTI**

### **18.1 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 mm<sup>2</sup>.

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 mm<sup>2</sup>.

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 Montestretto
- Galleria Salso
- Galleria Trinacria

## 18.2 SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE

In esito allo studio delle potenzialità del sistema elettrico di alimentazione condotto sull'intero itinerario, tramite appositi software di calcolo, è emersa, per il lotto in parola, l'esigenza di prevedere:

- la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica in posizione intermedia posizionata in prossimità dell'imbocco della galleria Trinacria lato Palermo e denominata "SSE di Villarosa" in vista della futura stazione che sorgerà in prossimità;
- il potenziamento della SSE attuale di Caltanissetta Xirbi posizionata a ridosso dell'attuale omonima stazione. Si specifica che quest'ultimo intervento è escluso dal presente PD poiché sviluppato in altra progettazione finalizzata ad un separato affidamento delle relative opere.

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

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

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.

## 18.3 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.

- **Impianti LFM Stazioni e località di servizio (PM/PPT)**

	COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione generale</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. E	FOGLIO 76 di 86

Gli interventi in questione si riferiscono principalmente ai seguenti impianti:

- Impianti LFM della Stazione di Caltanissetta e relativo impianto fotovoltaico;
- Impianti LFM nel Posto Movimento Villarosa al km 12+646;
- Impianti LFM nel Posto Periferico Tecnologico al km 6+525.

Gli interventi nel Posto Movimento di Villarosa consistono nella realizzazione di:

- Cabina di adduzione dell'energia elettrica MT/BT, quadro di Media tensione e relativi trasformatori di potenza;
- Impianti luce e forza motrice del fabbricato PP/ACC;
- Quadro Generale di Bassa Tensione e sotto-quadri di distribuzione, collocati in appositi locali all'interno del fabbricato tecnologico;
- Impianti di messa a terra;
- Impianto Riscaldamento Elettrico Deviatori

L'alimentazione del Posto Periferico Tecnologico al km 6+525 verrà derivata dal PGEP, inoltre, verrà realizzato l'impianto luce e forza motrice del fabbricato.

Per quanto concerne la Stazione di Caltanissetta gli interventi da realizzare sono i seguenti:

- Cabina di adduzione dell'energia elettrica MT/BT, quadro di Media tensione e relativi trasformatori di potenza;
- Impianti luce e forza motrice del fabbricato PP/ACC;
- Quadro Generale di Bassa Tensione e sotto-quadri di distribuzione, collocati in appositi locali all'interno del fabbricato tecnologico;
- 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 della stazione;
- Impianti di illuminazione del sovrappasso della stazione;
- Impianti di illuminazione del piazzale esterno di accesso di stazione;
- Installazione gruppo elettrogeno di stazione;
- Impianto fotovoltaico di stazione;
- Impianti di illuminazione delle punte scambi;
- Impianti Riscaldamento Elettrico Deviatoi.

Inoltre, è presente nella zona ferroviaria adiacente alla Stazione il fabbricato FSA Uffici, il Posto di Manutenzione (PMZ) con relativo fabbricato per la consegna E3. Verranno realizzati gli impianti di illuminazione e forza motrice a servizio dei vari fabbricati e del piazzale PMZ.

- **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 4a sono previste le seguenti gallerie:

- Galleria Montestretto, di circa 2,36 km, caratterizzata da due uscite intermedie collegate e da Piazzali di Emergenza agli imbocchi, completi di Fabbricati Tecnologici e Marciapiedi FFP;
- Galleria Salso, di oltre 3,85 km, caratterizzata da cunicolo parallelo collegato tramite bypass e da Piazzali di Emergenza, completi di Fabbricati Tecnologici e Marciapiedi FFP, agli imbocchi.
- Galleria Trinacria, di lunghezza pari a quasi 13.5 km, caratterizzata da un Cunicolo parallelo collegato alla Galleria da ByPass ogni 1.000 metri e Piazzali di Emergenza, completi di Fabbricati Tecnologici e Marciapiedi FFP, agli imbocchi (il piazzale lato Catania si trova nella Stazione Nuova Enna i cui marciapiedi fanno funzione di Marciapiede FFP e sono realizzati a carico del Lotto 4b).

Come previsto dal “Piano Tecnologico di Rete” nel caso di Gallerie di lunghezza superiore a 1000 metri si fa riferimento alla specifica tecnica RFI.DPR.STC.IFS.LF610.C, ed. 2012 “Specifica tecnica 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 sono stati utilizzati tre tipologie di corpi illuminanti:

- proiettori a LED ( $P \leq 105W$  e Flusso luminoso  $\geq 12400$  lm) con ottica stradale a luce diretta IP67 e classe isolamento II installati su pali di illuminazione di altezza pari a 8 mt
- proiettori a LED ( $P \leq 65W$  e Flusso luminoso  $\geq 7500$  lm) con ottica stradale a luce diretta IP67 e classe isolamento II installati su pali di illuminazione di altezza pari a 8 mt
- proiettori a LED ( $P \leq 20W$  e Flusso luminoso  $\geq 3000$  lm) con ottica stradale a luce diretta IP66 e classe isolamento II per illuminazione sottopassi

Nella nuova viabilità NV04 è presente un percorso ciclopedonale che verrà illuminato con proiettori a LED ( $P \leq 21W$  e Flusso luminoso  $\geq 2700$  lm) con ottica stradale a luce diretta IP67 e classe isolamento II installati su pali di illuminazione di altezza pari a 4 mt

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 sarà derivata da una nuova fornitura in bt.

#### **18.4 IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO**

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

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

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

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

In questo contesto gli impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario del lotto 4a 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;
- gli interventi necessari all'integrazione dei suddetti impianti nel modulo ACCM 1 "Bicocca-Enna nuova" che si assume come detto realizzato a monte a carico lotto 4B;
- gli adeguamenti (riconfigurazioni) necessarie per integrare gli impianti nel sistema di supervisione e regolazione della circolazione SCC/SCCM, anch'esso assunto già realizzato con precedente appalto;
- il sistema SCMT per tutta la tratta e gli impianti previsti;

- sistemi RTB/RTF secondo le disposizioni normative in vigore;
- riconfigurazioni del CTCe Tratte Siciliane.

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

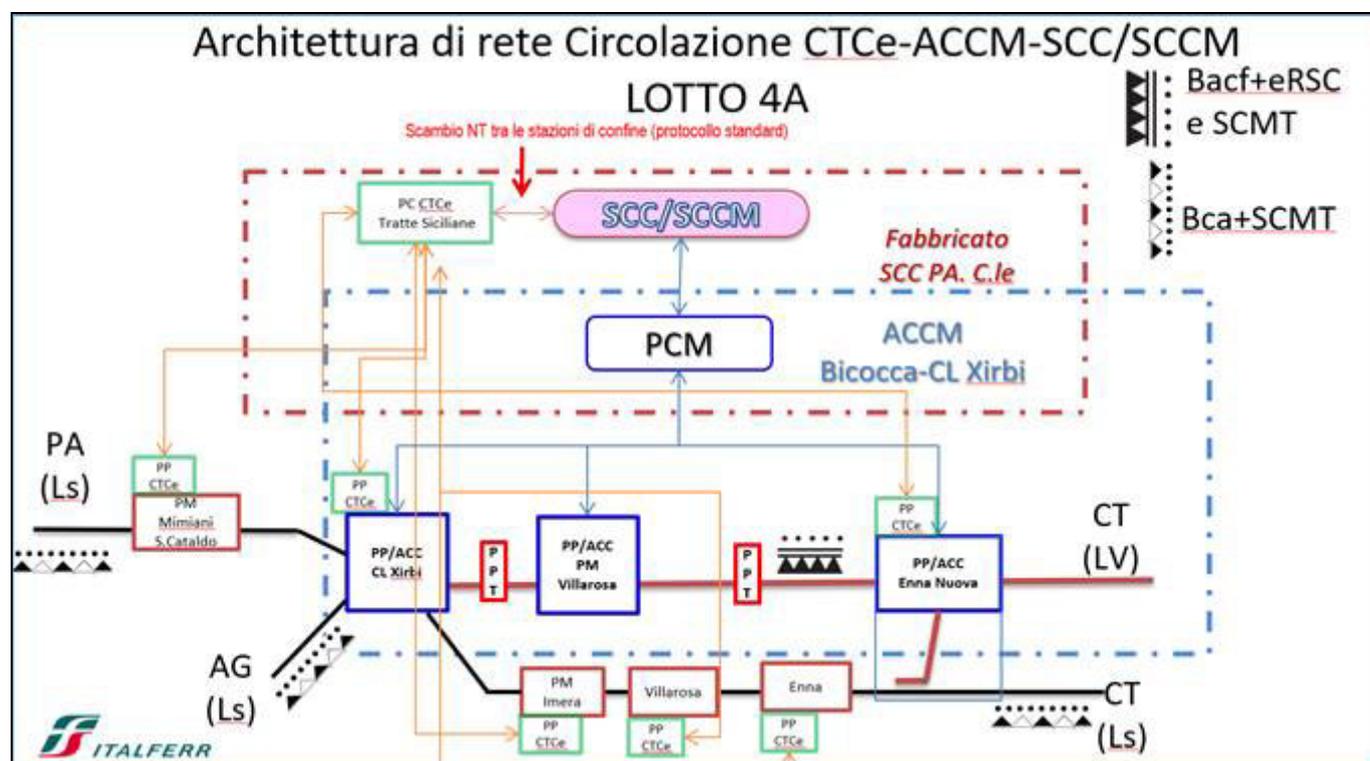


Figura 42 – Architettura ACCM – SCCM – CTCe

## 18.5 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;

**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 05 RG	MD 00 00 001	E	82 di 86

- 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.

	COLLEGAMENTO PALERMO CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione generale</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. E	FOGLIO 83 di 86

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

Come per la componente IS, anche in questo caso molte delle attività confluiranno in separati appalti tecnologici.

## 18.6 IMPIANTI MECCANICI, SAFEY 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 Caltanissetta – Xirbi;
- PM Villarosa;
- 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 Caltanissetta - Xirbi 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.

## 19 COSTI E TEMPI REALIZZATIVI DELL'INTERVENTO

Il quadro economico dell'intervento indica un costo a vita intera del presente lotto dell'ordine di un *1,15 miliardi* euro.

Il Programma Lavori (elab. N° *53\_030* – cod. *RS3U40D53PHCA0000001C*), cui si rimanda per maggiori dettagli, prevede una durata complessiva dell'intervento, dalla consegna lavori fino all'attivazione complessiva del lotto, di *1.535 gnc* (giorni naturali e consecutivi) ovvero di *circa 4,2 anni*.