

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

COORDINAMENTO PROGETTI CAPTIVE

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO

RELAZIONE GENERALE

SCALA:

-

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

RS3V 40 D 05 RG MD0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	M. Marcolini	Dicembre 2019	F. Sparacino	Dicembre 2019	F. Sparacino	Dicembre 2019	A. Nardinocchi Ottobre 2020
B	Emissione per avvio procedura V.I.A.	M. Marcolini	Ottobre 2020	F. Sparacino	Ottobre 2020	F. Sparacino	Ottobre 2020	ITALFERR S.p.A. Ordine degli Ingegneri della Provincia di La Spezia Dott. Ing. Andrea Nardinocchi iscritto all'Albo Professionale COD. N. A1263/

INDICE

1	PREMESSA.....	6
2	CENNI STORICI.....	9
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	13
3.1	SPECIFICHE FUNZIONALI.....	16
4	INTEROPERABILITA' DELLA LINEA.....	17
4.1	ASPETTI DI INTEROPERABILITÀ FERROVIARIA.....	17
4.2	SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ APPLICABILI.....	20
5	CARATTERISTICHE FUNZIONALI E MODELLO DI ESERCIZIO.....	22
5.1	SCENARIO ATTUALE.....	22
5.1.1	<i>Caratteristiche funzionali della linea attuale.....</i>	<i>22</i>
5.1.2	<i>Modello di Esercizio attuale.....</i>	<i>23</i>
5.1.3	<i>Tempi di percorrenza.....</i>	<i>23</i>
5.2	SCENARIO DI PROGETTO.....	24
5.2.1	<i>Caratteristiche funzionali del lotto 4b.....</i>	<i>26</i>
5.3	MODELLO DI ESERCIZIO PROGETTO.....	28
5.4	TEMPI DI PERCORRENZA.....	30
5.5	CAPACITÀ.....	31
6	ASPETTI AMBIENTALI.....	32
6.1	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	32
6.2	GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA E SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO.....	35
7	OPERE A VERDE.....	37
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO – IDROGEOLOGICO.....	39
8.1	GEOLOGIA.....	39
8.2	GEOMORFOLOGIA.....	39
8.3	IDROGEOLOGIA.....	40
9	INQUADRAMENTO IDROLOGICO – IDRAULICO.....	41
9.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	43

9.2	CORSI D'ACQUA MAGGIORI: FIUME DITTAINO E TORRENTE CALDERARI	47
9.2.1	<i>Modello idraulico bidimensionale (Viadotto VI05)</i>	<i>50</i>
9.2.2	<i>Sistemazione idraulica del Torrente Calderari</i>	<i>53</i>
9.2.3	<i>Corso d'acqua minore alla pk 10+050</i>	<i>54</i>
9.3	CORSI D'ACQUA MINORI E SECONDARI	55
9.3.1	<i>Idrologia</i>	<i>55</i>
9.4	COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	58
10	IL TRACCIATO FERROVIARIO	59
10.1	DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA	59
11	RILEVATI E TRINCEE FERROVIARIE	62
11.1	RILEVATI	62
11.2	TRINCEE	66
12	VIADOTTI FERROVIARI	68
12.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	69
12.2	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED ASPETTI IDRAULICI	69
12.2.1	<i>Caratterizzazione Geotecnica</i>	<i>69</i>
12.2.2	<i>Aspetti Idraulici</i>	<i>70</i>
12.3	IPOTESI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	70
12.4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	70
12.5	DESCRIZIONE VIADOTTI	74
13	GALLERIE NATURALI	84
13.1	OPERE D'IMBOCCO	90
13.2	OPERE PER LA SICUREZZA IN GALLERIA	90
13.3	OPERE TECNOLOGICHE	92
14	GALLERIE ARTIFICIALI	97

14.1	GA01.....	97
15	OPERE D'ARTE MINORI.....	101
15.1	CAVALCAFERROVIA IV01.....	101
15.2	OPERE IDRAULICHE MINORI.....	104
15.2.1	<i>Tombini Ferroviari Linea in Progetto</i>	104
15.2.2	<i>Tombini stradali</i>	104
15.2.3	<i>Tombini Ferroviari Linea Storica</i>	105
16	STAZIONI.....	106
16.1	STAZIONE DI NUOVA ENNA.....	106
16.2	STAZIONE DI DITTAINO.....	108
17	LO STUDIO ACUSTICO E LE BARRIERE ANTIRUMORE.....	112
17.1	LO STUDIO ACUSTICO.....	112
17.2	LO STUDIO VIBRAZIONALE.....	113
18	VIABILITA'.....	115
19	LE INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI.....	118
20	IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA.....	119
20.1	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO.....	119
20.2	LINEA DI CONTATTO.....	120
20.3	SISTEMA DI INTERRUZIONE E MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO (STES) IN GALLERIA.....	123
20.4	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (SSE).....	125
21	IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE.....	127
21.1	<i>Impianti LFM nelle Stazioni e PPT</i>	127
21.2	<i>Impianti LFM di Sicurezza in Galleria</i>	128
21.3	<i>Impianti LFM delle Viabilità</i>	131
22	IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO.....	132



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

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	5 di 140

23	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	134
24	IMPIANTI MECCANICI	136
25	CANTIERIZZAZIONE E PROGRAMMA LAVORI	138
26	INQUADRAMENTO CATASTALE	140

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.

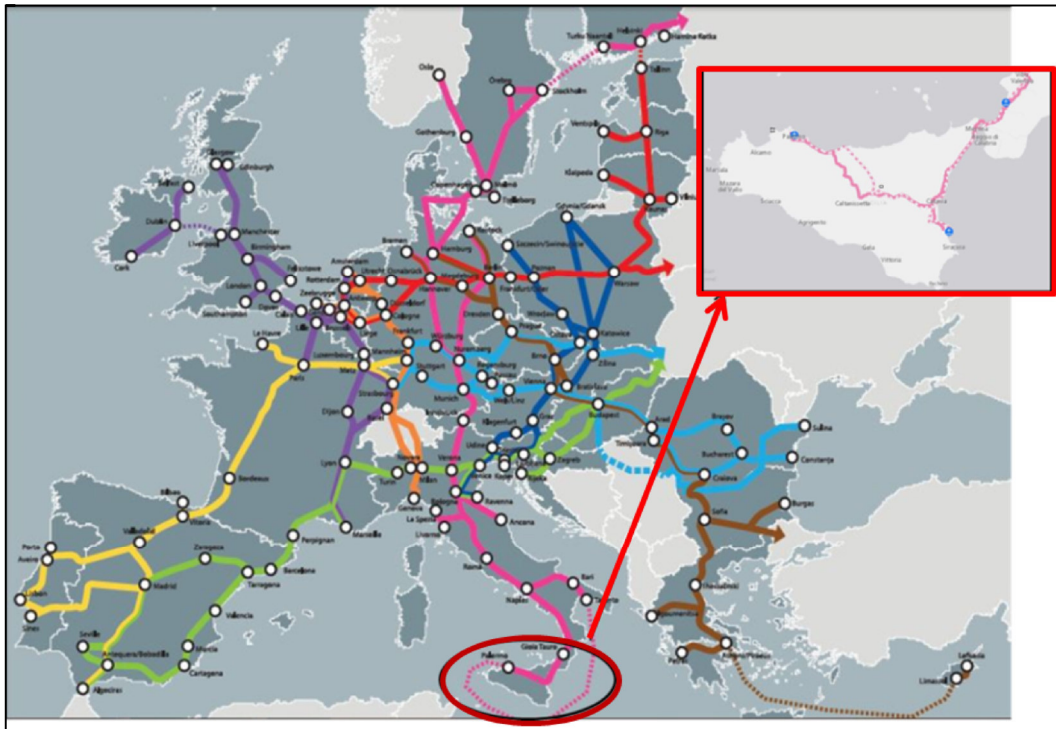


Figura 1: Rete Trans-Europea di trasporto

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 arancione 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.

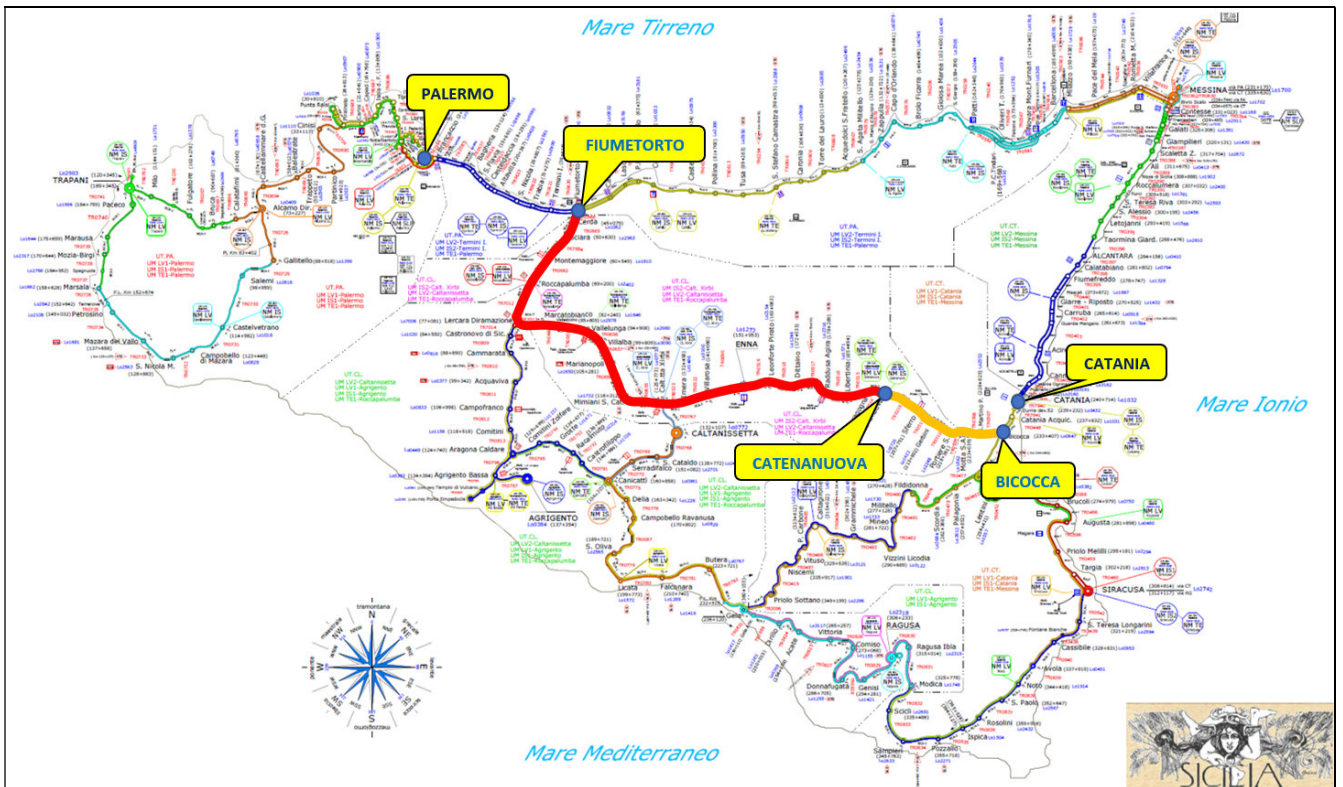


Figura 2: Rete Ferroviaria in Sicilia

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;

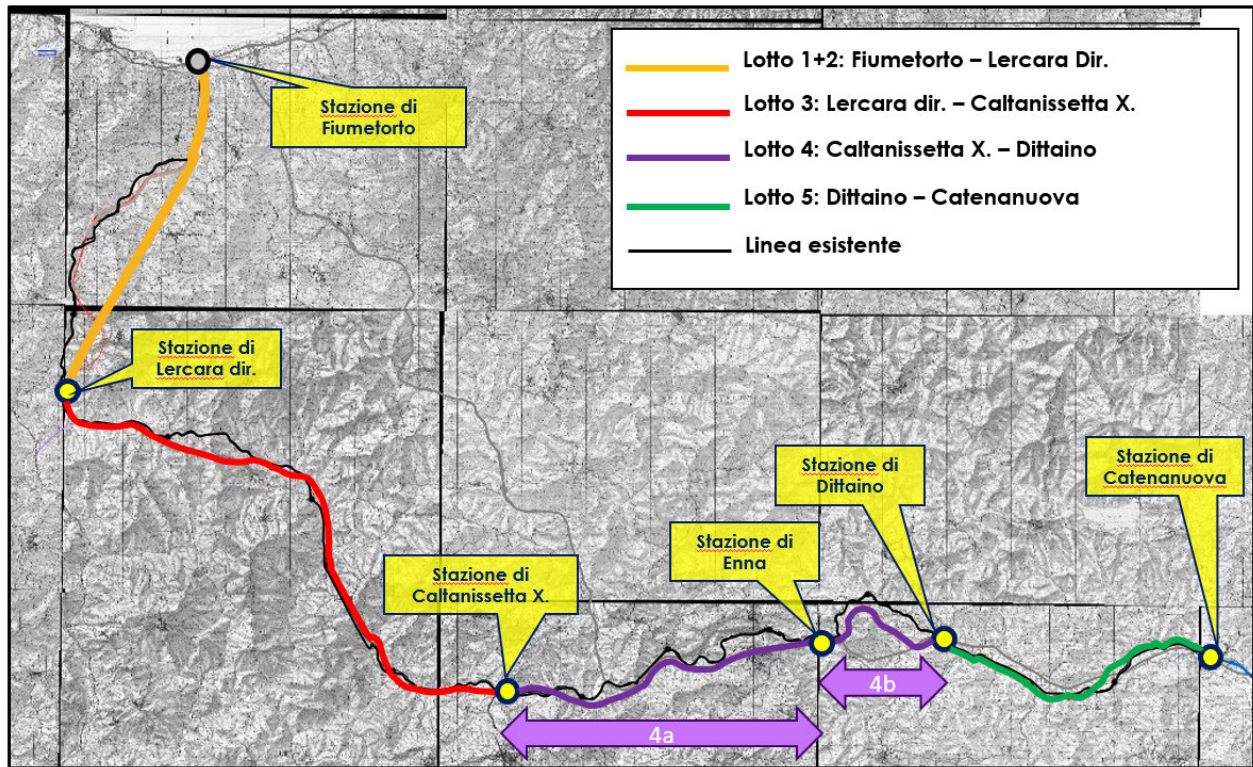


Figura 3: Corografia generale tratta Fiumetorto Catenanuova

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 lotto funzionale Enna – Dittaino, così detto lotto 4b.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 9 di 140

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 S.p.A. e RFI S.p.A. 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).

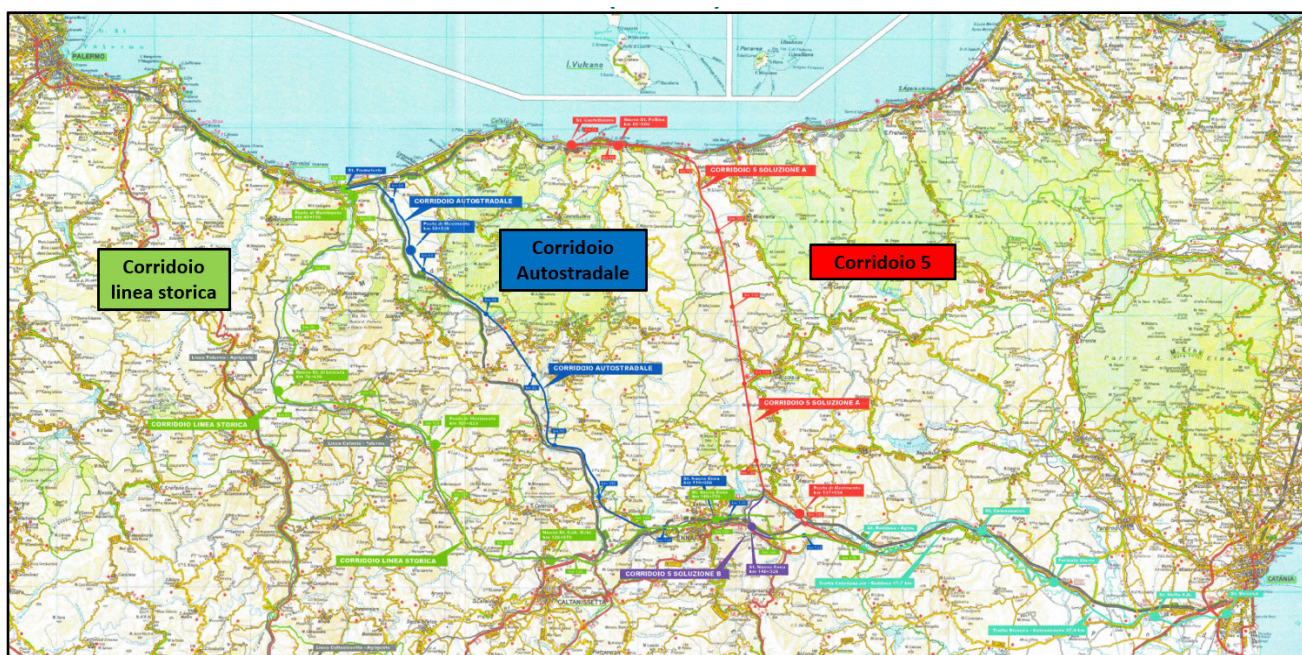



Figura 4: Corografia generale con corridoi SdF 2013

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-

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 10 di 140


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, 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., 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 Tre Monzelli, 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, formalizza 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 Catenanuova-Bicocca) e la velocizzazione e potenziamento per l'interoperabilità della tratta Lercara-Catenanuova realizzando un nuovo binario su tracciato in variante rispetto al binario storico tra Raddusa/km182 – Catenanuova e Villarosa – km 170 e intervenendo

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 11 di 140

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.

Il 17 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 a STI tutto in variante da Fiumetorto a Catenanuova (da realizzare per lotti funzionali) e che si attesta alla stazione di Bicocca/Catania con il raddoppio previsto per la tratta Catenanuova-Bicocca, già in fase di appalto. In coerenza con lo studio presentato nell'ottobre 2016 e con il successivo chiarimento del 21 aprile 2017 (RFI-CO-NA-BA-PA-CT-ME\A0011P\2017\0000067), tale binario è da completare con una seconda macrofase che prevede interventi di adeguamento e miglioramento dell'attuale binario in esercizio.

Nel corso del 2018 è stato sviluppato un aggiornamento delle fasi realizzative comunicate con la nota del 17/07/2017, a seguito dello sviluppo delle progettazioni preliminari e definitive del binario in variante ("prima macrofase") nonché della definizione delle caratteristiche funzionali e degli interventi per l'attuale binario in esercizio. Tale aggiornamento (c.d. "Aggiornamento 2018") è stato trasmesso al MIT ed alla Regione Siciliana con nota RFI-CO-NA-BA-PA-CT-ME\A0011P\2018\0000011 del 09/11/2018.

Tale aggiornamento ha evidenziato un incremento dei costi di realizzazione dell'opera rispetto allo "scenario 2017", sostanzialmente a causa dei risultati della campagna di indagine geognostica e delle correlate attività di monitoraggio, che hanno evidenziato la gravità del quadro complessivo dei fenomeni di instabilità presenti nell'area, nonché delle criticità 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.

Queste criticità hanno reso necessario effettuare una revisione della progettazione, con incrementi dei tratti in galleria naturale e conseguenti nuove opere connesse alla sicurezza ferroviaria. In tale ambito, per le gallerie di maggiore sviluppo, ai fini della sicurezza era stata prevista la configurazione con 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 utilizzabile per il transito dei treni:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 12 di 140

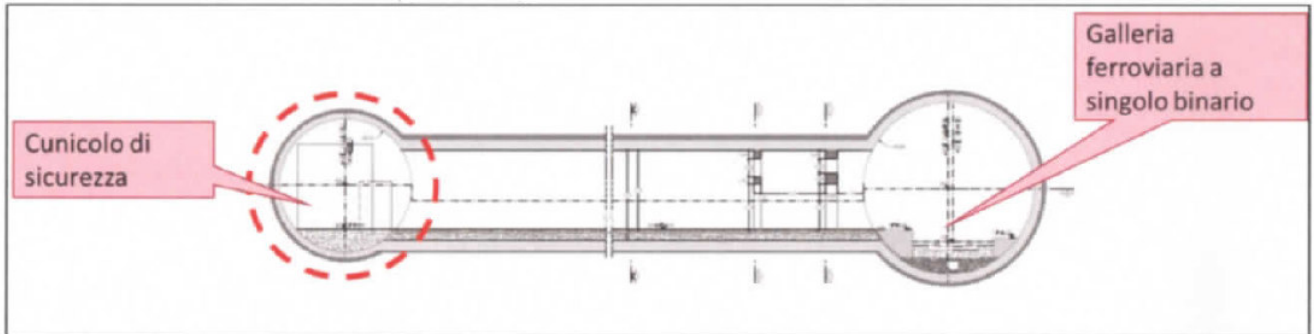


Figura 5: Allargamento sezione dei cunicoli di Sicurezza

A seguito della suddetta circostanza è stato condotto un approfondimento progettuale per valutare l'opportunità di realizzare alcuni tratti di nuova linea a doppio binario anziché a semplice binario e di adeguare il cunicolo di sicurezza al transito dei treni. Un modesto allargamento del cunicolo di sicurezza alla dimensione della canna ferroviaria produce infatti un generale miglioramento dell'investimento.

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 13 di 140

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione generale descrive lo sviluppo della progettazione definitiva dei lavori riguardanti la prima macrofase funzionale della tratta Nuova Enna – Dittaino (denominata anche lotto 4b), ricompresa tra la Stazione di Nuova Enna (inclusa) e la stazione di Dittaino (inclusa), dal km 0+315 al km 14+935 (coincidente con la pk 172+871 circa della linea storica Palermo Catania).

Il nuovo intervento prevede la realizzazione di un nuovo singolo binario veloce, che traguarda standard di interoperabilità atti a garantire una circolazione a livello europeo, con il contestuale mantenimento in esercizio della linea esistente. L'intervento consentirà un aumento delle velocità di percorrenza fino a raggiungere velocità massime di 200 km/h.

È prevista la realizzazione della Nuova Stazione di Enna, che nel presente lotto funzionerà da stazione di testa per il servizio metropolitano tra Enna e Catania. La stazione sarà completata e sarà resa passante nel progetto del lotto adiacente lato Palermo (Lotto 4a, Caltanissetta Xirbi – Nuova Enna); è inoltre previsto l'adeguamento della stazione di Dittaino, a servizio sia della linea nuova sia della linea esistente, presso la quale viene realizzato anche il nuovo Posto di Manutenzione di Zona, il cui fabbricato uffici è stato già realizzato nell'ambito del lotto adiacente lato Catania (Lotto 5, Dittaino – Catenanuova).

La soluzione progettuale nasce a seguito dello studio di differenti corridoi in grado di collegare le due stazioni, ma la scelta finale del tracciato di progetto è stata condizionata sia dalla morfologia del territorio che dal dover garantire una opportuna comunicazione tra la nuova linea ferroviaria e la linea storica Palermo-Catania.

I vincoli funzionali sono rappresentati dal passaggio nella stazione esistente di Dittaino e dalla necessità di collegarsi alla linea storica garantendo il target di progetto, ovvero prevedere una livelletta ferroviaria con pendenza non superiore al 16‰; in limitati tratti, al fine di ottimizzare lo sviluppo delle opere d'arte, in particolar modo delle gallerie, è stato necessario prevedere pendenza massima del 18‰.

Durante la progettazione preliminare è stata verificata la possibilità di realizzare un collegamento diretto tra la stazione di Dittaino e la stazione di Enna esistente, ma la notevole differenza di quota (PF Dittaino= +256 m slm, PF Enna= +580 m slm) non rende possibile il collegamento e pertanto è stato necessario prevedere una nuova stazione per Enna, posizionata in un'area allo scoperto al fine di contenerne il costo di realizzazione e di poter mettere in comunicazione le due linee per realizzare un lotto funzionale.



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

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	14 di 140

Nell'area di stazione di Dittaino la progettazione è stata condizionata dalla necessità di effettuare lo scavalco del fiume Calderari rispettando il franco di norma rispetto al livello idrico atteso, e di adeguare l'impianto al modulo di progetto (600m). Il progetto prevede l'innalzamento della quota PF di circa 3 metri rispetto all'esistente e lo spostamento planimetrico del fabbricato viaggiatori e dei marciapiedi annessi, garantendo la pendenza massima in stazione del 1.20%.

È prevista la soppressione dei PL nei tratti in cui la nuova linea veloce risulta essere adiacente alla linea attuale e pertanto è necessario prevedere un'opera di risoluzione per entrambe le linee. Per quanto riguarda invece i PL presenti sulla linea esistente non interferiti dalla nuova linea veloce, la soppressione è demandata alla seconda macrofase funzionale, non oggetto della presente progettazione.

Il progetto prevede la realizzazione di una SSE, denominata "Sacchitello", la cui alimentazione AT 150 kV sarà fornita direttamente dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale che provvederà a realizzare le opportune connessioni. La realizzazione del nuovo elettrodotto pertanto esula dal presente intervento.

Per una migliore comprensione si rimanda alla figura sotto riportata:

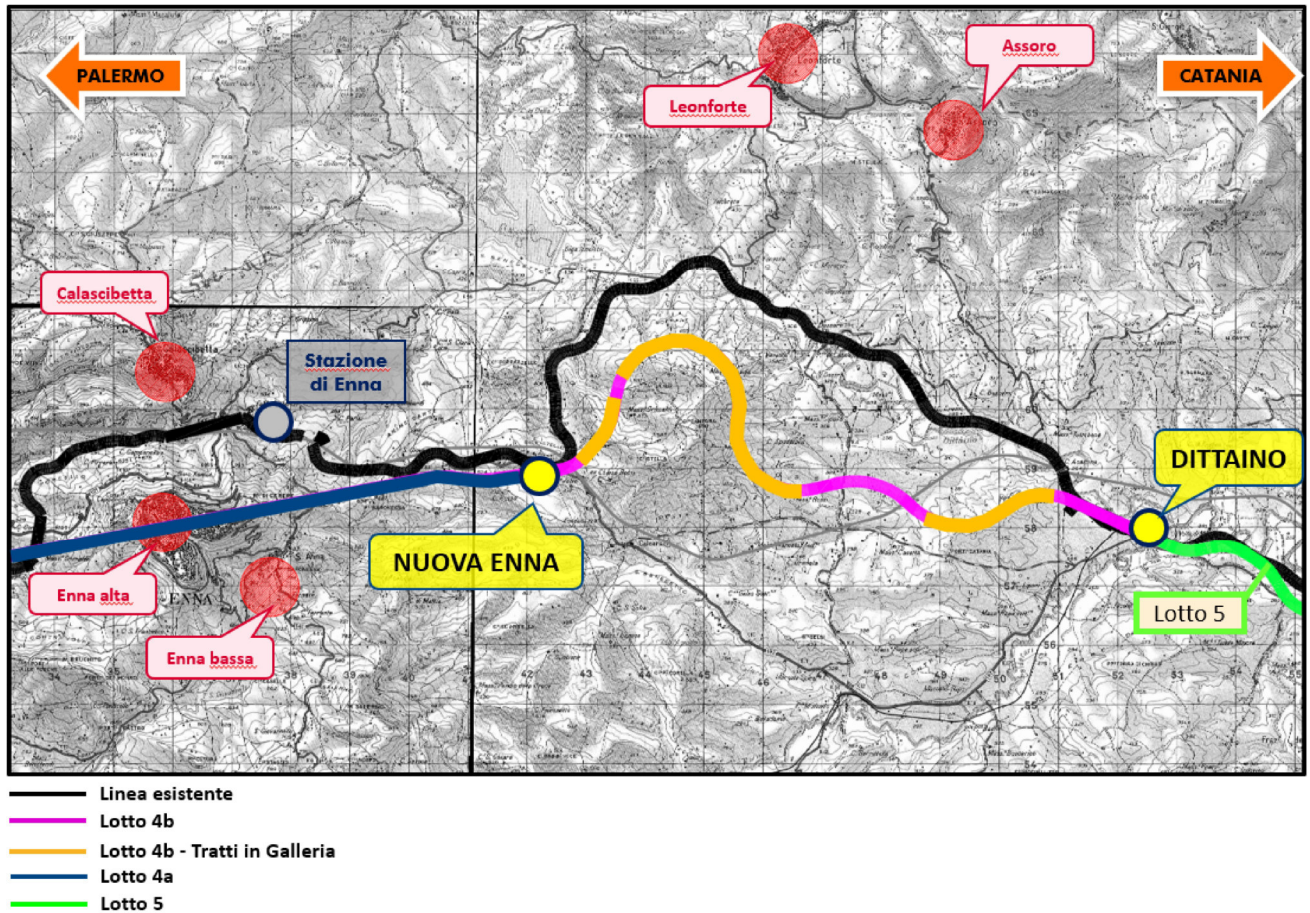


Figura 6: Inquadramento Lotto 4b

3.1 SPECIFICHE FUNZIONALI

LINEA	
Tipologia di linea	Commerciale (traffico promiscuo merci – viaggiatori)
Sviluppo intervento complessivo	14.935 m
Interasse binari	p.m. (linea a singolo binario)
Velocità di tracciato	145 km/h (160 km/h rango C)
Pendenza massima longitudinale della linea	16 ‰ (18 ‰ per un breve tratto tra Nuova Enna e Dittaino)
Gabarit	Tipo C
Profilo Minimo degli Ostacoli	P.M.O. 5
Categoria linea	D4
Carico per asse	22,5 t
Stazioni	Nuova Enna (km 0+382) Dittaino (km 14+234)
Posti di Movimento	Per memoria
Modulo di stazione	250 m Nuova Enna 600 m Dittaino
Regime di circolazione	BACf con emulazione Ripetizione Segnali Continua (RSC) a 9 codici a due aspetti
Regime di Esercizio	Dirigente Centrale Operativo (DCO) per la gestione con ACCM/SCCM

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 17 di 140

4 INTEROPERABILITA' DELLA LINEA

4.1 ASPETTI DI INTEROPERABILITÀ FERROVIARIA

In relazione al campo geografico di applicazione, ed in funzione delle modifiche previste a progetto, la tratta all'interno della quale ricadono gli interventi (vedi Figura 3 e Figura 4, 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.

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 1: estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014 - Tab 2

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

Tabella 2: estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014 - Tab 3



Figura 7: estratto da Regolamento delegato (UE) N. 2017/849 – trasporto passeggeri


8.2. Rete globale, porti e terminali ferroviario-stradali (TFS)
Rete centrale: ferrovie (trasporto merci), porti e terminali ferroviario-stradali (TFS)

BE BG CZ DK DE EE IE EL ES FR **HR IT** CY LV LT LU HU **MT** NL AT PL PT RO **SI** SK FI SE UK

8



Figura 8: estratto da Regolamento delegato (UE) N. 2017/849 – trasporto merci

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 20 di 140

4.2 SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ APPLICABILI


Per tale progetto le Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili risultano essere:

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento (UE) N. 1300/2014/UE Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento (UE) N° 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell'Unione europea, rettificato dal Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016 e modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019
- Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 21 di 140

La vigente normativa (rif. DLgs 14/05/2019, 57/2019 – Capo III) prevede, nella realizzazione dell’opera, l’utilizzo di componenti di interoperabilità certificati. Nelle STI applicabili al progetto si elencano i componenti di interoperabilità previsti e le rispettive caratteristiche tecniche:

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 STI Infrastruttura: rif. §5.2 “Elenco dei componenti” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”.
- Regolamento (UE) N. 1300/2014 STI Persone con Disabilità e le Persone a Mobilità Ridotta: rif. §5.2 “Elenco e caratteristiche dei componenti”;
- Regolamento (UE) N. 1301/2014 STI Energia: rif. §5.1 “Elenco dei componenti” e §5.2 “Prestazioni e specifiche dei componenti”.
- Regolamento 2016/919/UE del 27/05/2016 relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità per i sottosistemi “Controllo-Comando e Segnalamento” del sistema ferroviario nell’Unione Europea: rif. §5.2 “Elenco dei componenti di interoperabilità” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 22 di 140

5 CARATTERISTICHE FUNZIONALI E MODELLO DI ESERCIZIO

5.1 SCENARIO ATTUALE

5.1.1 Caratteristiche funzionali della linea attuale


Le tratte che costituiscono l'attuale collegamento Palermo – Catania presentano 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 previsti dallo scenario “prima macrofase realizzativa”, fornendo, per i soli impianti inclusi negli interventi progettuali, un dettaglio in termini di lunghezze dei marciapiedi e modulo dei binari secondari:

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

Tabella 3: Caratteristiche funzionali delle tratte oggetto d'intervento – Scenario Attuale

Lo scenario attuale è costituito da un'infrastruttura a semplice binario in cui il regime di esercizio è il Dirigente Certale Operativo. Il regime di circolazione ad oggi presente è il blocco conta assi con SCMT.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 23 di 140

5.1.2 Modello di Esercizio attuale

Nella tabella seguente si riporta il modello di esercizio attuale previsto sulla tratta Fiumetorto – Catenanuova, entrato in vigore con il nuovo orario Trenitalia a Giugno 2019 e valido sino a Dicembre 2019. In particolare, si riportano le circolazioni estratte da PIC (Piattaforma Integrata Circolazione) di RFI in data 14 Novembre 2019.


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

Tabella 4: Modello di esercizio sulla tratta Fiumetorto – Catenanuova. Scenario Attuale

5.1.3 Tempi di percorrenza

L'attuale tempo di percorrenza tra la località di Palermo e Catania estratto da PIC (Piattaforma Integrata Circolazione) in data 14 Novembre 2019 è pari a **2 ore e 59 minuti** di cui circa 24 minuti di allungamenti (sia per puntualità che per lavori). Questo servizio effettua fermate da 1 minuto nelle località di Termini Imerese, Caltanissetta Xirbi e Enna.

L'attuale tempo di percorrenza simulato tra la località di Palermo e Catania è pari a 2 ore e 59 minuti di cui 24 minuti di allungamenti. Questo servizio simulato, come quello attuale, effettua fermata da 1 minuto nelle località di Termini Imerese, Caltanissetta Xirbi e Enna.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 24 di 140

Si evidenzia che il tempo di percorrenza commerciale sull’itinerario è incrementato di 10 minuti circa rispetto ai tempi di percorrenza rivelati nell’ambito del Progetto Preliminare (dicembre 2018) mentre nessuno scostamento significativo si rileva nel tempo di percorrenza pura. Le fiancate di velocità non sono variate e tali tempi sono stati incrementati in riferimento ai soli margini di regolarità (allungamenti sia per puntualità che per lavori); infatti il tempo di percorrenza tra la località di Palermo e Catania estratto da PIC (Piattaforma Integrata Circolazione) in data 6 Dicembre 2018 è pari a 2 ore e 49 minuti di cui circa 14 minuti di allungamenti (sia per puntualità che per lavori).

Al fine di effettuare il confronto con lo scenario di progetto, si continuerà a prendere come riferimento la prestazione migliore, quella rilevata nel 2018.

Di seguito, i tempi di percorrenza al 2018 per ciascun lotto previsto:

- Circa 20 minuti sulla tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione (Lotto 1+2).
- Circa 35 minuti sulla tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi (Lotto 3).
- Circa 36 minuti sulla tratta Caltanissetta Xirbi – Dittaino (Lotto 4), così ripartiti
 - Circa 19 minuti per il lotto 4A che comprende la tratta Caltanissetta Xirbi e Enna.
 - Circa 16 minuti per il lotto 4B tra Enna e Dittaino.
- Circa 17 minuti sulla tratta Dittaino – Catenanuova (Lotto 5).

5.2 SCENARIO DI PROGETTO

Oggetto del presente capitolo è l’analisi delle caratteristiche funzionali e di esercizio del nuovo collegamento Palermo – Catania in generale e del lotto 4b Nuova Enna – Dittaino in particolare.

Lo schema progettuale preso a riferimento è quello riportato nello “Scenario Tecnico nuovo collegamento ferroviario Palermo-Catania. Aggiornamento 2019” allegato alla lettera del 25/7/2019 condivisa da RFI con Regione Siciliana e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Tale schema costituisce l’ottimizzazione del progetto complessivo sul quale è stata acquisita delibera regionale (n.364 del 31-08-2017) e su cui sono stati sviluppati i Progetti Preliminari.

Lo scenario funzionale, alternativo allo scenario di raddoppio previsto dallo studio di Fattibilità redatto nel 2014, prevede in sintesi:

- Prima macrofase:** 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. In questa ipotesi di progetto, la nuova linea (che verrà utilizzata per i collegamenti veloci e per i servizi merci) e quella esistente si integrano in corrispondenza di specifici impianti di interscambio secondo lo schema che segue:

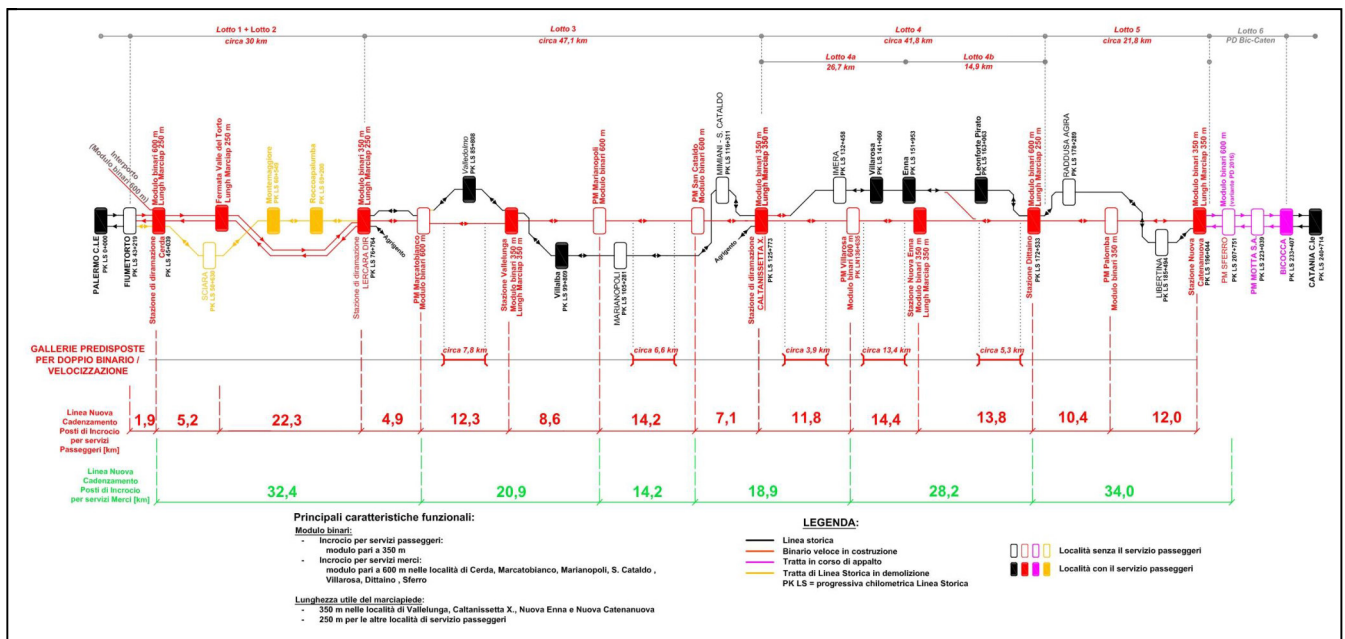



Figura 9 – Scenario 2019: schema funzionale 1° Macrofase.

Allegato “Scenario Tecnico Nuovo collegamento ferroviario Palermo-Catania. Aggiornamento 2019” (pag. 22) alla lettera del 25-07-2019 di RFI a Regione e MIT (RFI-CO-NA-BA-PA-CT-MEA0011P20190000009).

- Seconda macrofase,** non oggetto della presente progettazione, che prevede interventi di adeguamento a STI passeggeri della linea storica e attivazione di tratti di raddoppio e varianti alla linea storica tra Lercara Diramazione e Dittaino.

La realizzazione della linea avverrà per lotti funzionali (sei da Fiumetorto a Bicocca nel senso delle progressive crescenti della linea) in orizzonti temporali differenti e in particolare, con attivazioni successive da Catenanuova a Fiumetorto:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 26 di 140

- 1° attivazione: Lotto 6, tratta Catenanuova – Bicocca di circa 37 km, di cui sono già in corso i lavori.
- 2° attivazione: Lotto 5, tratta Dittaino – Catenanuova di circa 22 km.
- 3° attivazione: Lotto 4b, tratta Enna Nuova - Dittaino di circa 15 km.
- 4° attivazione: Lotto 4a, tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova di circa 27 km.
- 5° attivazione Lotto 3, tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km.
- 6° attivazione Lotto “1+2”, tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione di circa 30 km.

5.2.1 Caratteristiche funzionali del lotto 4b

Di seguito si riportano le caratteristiche funzionali del lotto 4b Nuova Enna – Dittaino:


- Numero binari:
 - Due linee esercite a singolo binario costituite dal binario esistente (linea storica) più un nuovo binario (linea nuova) a STI.
- Regime di circolazione distanziamento:
 - Linea nuova veloce: Blocco Automatico a correnti fisse (BAcf) con emulazione Ripetizione Segnali Continua (RSC) a 9 codici a due aspetti (all’attivazione completa dell’itinerario Palermo – Catania).
 - Linea storica: sistema di tipo Blocco Conta Assi (BCA) da adeguare secondo vigenti schemi di principio.
- Peso assiale:
 - Linea nuova veloce: D4 (22,5 tonnellate per asse).
 - Linea storica: C3L (20 tonnellate per asse).
- Sagoma limite:
 - Linea nuova veloce: GC.
 - Linea storica: FS.
- Ascesa massima:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 27 di 140

- Linea nuova veloce: 18‰
- Linea storica: 31‰.
- Velocità in rango C (min–max):
 - Linea nuova veloce: 135 –160 km/h.
 - Linea storica: 75-85 km/h.
- Stazioni:
 - su entrambe le linee:
 - *Stazione di Dittaino*: modulo dei binari di 600 m e lunghezza dei marciapiedi di 250 m.
 - Su linea nuova:
 - *Stazione di Nuova Enna*: lunghezza dei marciapiedi pari a 250 m. A completamento del lotto 4b la stazione di Nuova Enna assumerà una funzione di stazione di testa; sarà completata nell’ambito del lotto 4A, dove il modulo dei binari e la lunghezza dei marciapiedi sarà adeguata a 350 m e assumerà la funzione di stazione passante.
 - Su linea esistente:
 - *Stazione di Leonforte - Pirato*: modulo dei binari di 334 m e lunghezza dei marciapiedi di 224 m.

Nella tabella seguente si riporta una sintesi delle caratteristiche funzionali previste per le località di servizio che servono la linea nuova, in termini di numero di binari, modulo dei binari e lunghezza utile dei marciapiedi all’attivazione di tutti i lotti funzionali nello scenario di prima macrofase funzionale.

Località nuova linea	comune alla linea storica	servizio viaggiatori	n° binari	modulo binari (m)	marciapiedi (m)
Lotto 1+2 (doppio binario)					
Stazione di Cerda		X	4	600	250
Fermata Valle del Torto		X	2		250
Stazione Lercara Dir.	X	X	4	350	250
Lotto 3 (due semplici binari)					

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 28 di 140

<i>PM Marcatobianco</i>	X (interconnessione)		1+PMZ	600	
Stazione Vallelunga	X	X	4	350	350
<i>PM Marianopoli</i>			2	600	
<i>PM San Cataldo</i>			2	600	
Lotto 4 (due semplici binari)					
Stazione Caltanissetta Xirbi	X	X	4+PMZ	350	350
<i>PM Villarosa</i>			2	600	
Stazione Nuova Enna	X (interconnessione)	X	5 (di cui 1 attestato)	350	350
Stazione Dittaino	X	X	3+PMZ	600	250
Lotto 5 (due semplici binari)					
<i>PM Palomba</i>			2	350	
Stazione Nuova Catenanuova	X	X	4	350	350

Tabella 5: Caratteristiche funzionali degli impianti– Scenario Prima Macrofase Funzionale.

5.3 MODELLO DI ESERCIZIO PROGETTO

Alle attivazioni parziali dei lotti si ipotizza di prendere a riferimento il modello di esercizio attuale. Per il lotto 4B potranno essere attivati servizi attestati su Nuova Enna da Catania.

All’attivazione del nuovo collegamento Palermo-Catania, il modello di esercizio previsto in prima macrofase è stato elaborato a partire dai input ricevuti da RFI e riportati nello “Scenario Tecnico nuovo collegamento ferroviario Palermo-Catania. Aggiornamento 2019” allegato alla lettera del 25/7/2019 condivisa da RFI con Regione Siciliana e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (aggiornamento allo scenario descritto nella Delibera Regionale n.364 del 31/08/2017):

- Livello di carico ipotizzato: 58 treni giorno sulla tratta Lercara–Catenanuova
- Ripartizione dei flussi di traffico tra linea storica e linea nuova: 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. La differenziazione dei dati di esercizio sulle due linee ha tenuto conto della capacità di ciascuna.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 29 di 140

In particolare, il modello di esercizio di prima macrofase funzionale ipotizza:

- 58 treni giorno sulla tratta Catenanuova – Caltanissetta Xirbi, così ripartiti:
 - 8 Servizi Lunga Percorrenza Palermo – Catania.
 - 4 Servizi Lunga Percorrenza Catania – Agrigento.
 - 12 Servizi Regionali Catania – Caltanissetta
 - 30 Servizi Regionali/Regionali Veloci Palermo – Catania.
 - 4 Servizi Merci Bicocca–termini Imerese.
- 58 treni giorno sulla tratta Caltanissetta Xirbi – Lercara Diramazione, così ripartiti:
 - 8 Servizi Lunga Percorrenza Palermo – Catania.
 - 30 Servizi Regionali/Regionali Veloci Palermo – Catania.
 - 16 Servizi Regionali Caltanissetta C.le – Caltanissetta X. – Palermo.
 - 4 Servizi Merci Palermo – Catania.
- 82 treni giorno sulla tratta Lercara Diramazione – Fiumetorto così ripartiti:
 - 8 Servizi Lunga Percorrenza Palermo – Catania.
 - 30 Servizi Regionali/Regionali Veloci Palermo – Catania.
 - 16 Servizi Regionali Caltanissetta C.le – Caltanissetta X. – Palermo.
 - 24 Servizi Regionali Palermo – Lercara Dir. – Agrigento (come da offerta attuale).
 - 4 Servizi Merci Palermo – Catania.

Nella tabella seguente si riporta una sintesi del modello di esercizio suddetto, con la ripartizione dei servizi ipotizzata tra linea nuova e storica.

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

Tabella 6: Modello di esercizio – Prima Macrofase Funzionale

5.4 TEMPI DI PERCORRENZA

Sono state elaborate delle simulazioni di marcia treno con il software specialistico IF–SIM per stimare i tempi di percorrenza dei servizi viaggiatori nello scenario di prima macrofase funzionale.

I tempi di allungamento sono stati ipotizzati pari a 5,6 minuti di tempo aggiuntivo per ogni 100 km di percorrenza in conformità con lo scenario attuale in riferimento la prestazione migliore, quella rilevata nel 2018 (per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica di Esercizio).

Di seguito, si riportano i tempi di percorrenza stimati con riferimento, rispettivamente, ad un servizio Regionale veloce come da scenario attuale ed ai servizi regionale veloce ed Intercity nello scenario di progetto:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 31 di 140

	Servizio simulato		Scenario	Lotto 4B Nuova Enna – Dittaino Diramazione [hh:mm:ss]
	Materiale Rotabile	Fermate		
Come da scenario attuale	Minuetto Elettrico (Regionale Veloce)	Termini Im., Caltanissetta X. e Enna	Attuale	00:16:00
			1° Macrofase	00:07:47
			Delta rispetto all'attuale	00:08:13
Come da scenario di progetto	E464 (Regionale Veloce)	Termini Im., Caltanissetta X. e Enna	1° Macrofase	00:07:42
			Delta rispetto all'attuale	00:08:18
	E402B (Intercity)	Enna	1° Macrofase	00:07:47
			Delta rispetto all'attuale	00:08:13

Tabella 7: Sintesi Tempi di percorrenza: tratta Nuova Enna – Dittaino (Lotto 4B)

Pertanto, in riferimento al progetto definitivo del lotto 4B, il target complessivo dell'itinerario Palermo Catania relativo al tempo di percorrenza 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) risulta raggiunto.


5.5 CAPACITÀ

Nella tabella seguente si riportano i risultati della stima di capacità della linea storica e della nuova linea veloce per lo scenario di prima macrofase funzionale con l'indicazione del modello di esercizio preso a riferimento per la tratta:

Lotto 4B – Scenario 1° Macrofase funzionale			
Linea storica		Linea nuova veloce	
Capacità [treni/giorno]	Modello di esercizio [treni/giorno]	Capacità [treni/giorno]	Modello di esercizio [treni/giorno]
42	12	68	46

Tabella 8: Riepilogo Modello di esercizio e capacità

La capacità del nuovo collegamento ferroviario Fiumetorto – Catenanuova nello scenario di prima macrofase funzionale consente la circolazione dei servizi previsti dal modello di esercizio.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 32 di 140

6 ASPETTI AMBIENTALI

La progettazione dell'intervento è stata elaborata secondo il principio fondamentale 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.

Nel dettaglio, a supporto del Progetto Definitivo sono stati redatti i seguenti documenti specialistici in materia ambientale:

- Progetto Ambientale della Cantierizzazione (doc. "*Relazione generale*" RS3V40D69RGCA0000002);
- 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 (doc. "*Piano di Utilizzo dei materiali di scavo - Relazione Generale*" RS3V40D69RGTA0000002);
- Siti di approvvigionamento e smaltimento (doc. "*Siti di approvvigionamento e smaltimento - Relazione generale*" RS3V40D69RGCA0000001).

6.1 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 33 di 140

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:

- 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'impovertimento ed alterazione del suolo fertile, prevedono di ricorrere a opportune misure di gestione e stoccaggio delle

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 35 di 140

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 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.

6.2 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 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 (non oggetto del Piano di Utilizzo);



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

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	36 di 140

- 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 sono stati individuati i siti di conferimento compatibili con i materiali di scavo in questione attraverso contatti diretti con gli Enti territorialmente competenti, 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 dei materiali prodotti in corso di realizzazione che 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 sulle modalità di gestione dei materiali di risulta e sui siti di approvvigionamento e smaltimento si rimanda agli elaborati specialistici di dettaglio.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 37 di 140

7 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 rilevamenti sul campo, è stato possibile individuare i tipologie 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 privilegiando specie arboree e arbustive 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 perfluviali;
- mitigazione degli effetti negativi relativamente alle visuali percepite.



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


PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	38 di 140

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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 39 di 140

8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – IDROGEOLOGICO

L'area di studio si colloca nel settore centro-orientale della Regione Sicilia, in prossimità del margine più esterno 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 occidentale risulta costituita da sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma che di bacino, con le relative coperture flyschoidi mioceniche.


8.1 GEOLOGIA

Il tracciato in esame si sviluppa nei versanti collinari di Enna dove dominano i depositi argillosi-marnosi, tale litologia è principalmente riconducibile in bibliografia alla Formazione Terravecchia (Galleria Sicani) o Argille Variegata (Galleria Dittaino); dove, la successione ha carattere litoide-semi litoide, spiccano rilievi e dorsali rocciose in cui tale litologie sono riconducibili in bibliografia localmente al Flysch Numidico (Galleria Dittaino) o Sabbie di Cozzo Campana (Galleria Nuova Enna).

I depositi alluvionali, che caratterizzano l'area industriale di Dittaino, sono ampiamente affioranti in corrispondenza del fondovalle del F. Dittaino e dei suoi affluenti maggiori e risultano costituiti, nella parte più grossolana, da ghiaie con blocchi con matrice sabbiosa e limosa, nella parte più fine invece da argille limose e limi argillosi con locali passaggi sabbioso-limosi.

8.2 GEOMORFOLOGIA


Sotto il profilo geomorfologico, l'area di studio è caratterizzata dalla presenza di movimenti di versante (frane s.s. e deformazioni superficiali lente) e di estesi fenomeni di erosione superficiale, essenzialmente connessi all'assetto geologico-strutturale dell'area e all'evoluzione geomorfologica recente di questo settore di catena. Nei settori di intervento sono presenti, infatti, dissesti riconducibili sia a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (creep e/o soliflusso) che a movimenti franosi s.s.. Si tratta, in buona sostanza, di fenomeni poco estesi e piuttosto superficiali, che coinvolgono generalmente le coltri di copertura eluvio-colluviali o le porzioni più superficiali ed alterate del substrato geologico locale. In generale, per i tratti all'aperto tali fenomeni di versante non rappresentano degli elementi di particolare criticità per le opere in progetto. Infatti, queste

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 40 di 140

ricadono essenzialmente lungo il fondovalle del F. Dittaino e quindi ad una certa distanza dai dissesti stessi, fuori dall'area d'interferenza diretta. Per i tratti in galleria, i suddetti fenomeni non rappresentano elementi di potenziale criticità per le opere, in quanto non direttamente interferenti con le stesse.

8.3 IDROGEOLOGIA

Per quanto concerne gli aspetti connessi con la circolazione delle acque nel sottosuolo, si evidenzia la presenza di diverse falde idriche sotterranee all'interno dei differenti acquiferi individuati lungo il tracciato ferroviario in esame. In particolare, i depositi alluvionali attuali e recenti del F. Dittaino sono sede di una falda idrica sotterranea di discreta importanza, sempre sostenuta dai termini argilloso-marnosi del substrato. Tale falda mostra un andamento che ricalca fortemente l'andamento morfologico del fondovalle, anche se risulta influenzato dalle diffuse eterogeneità granulometriche e tessiturali dei terreni. La superficie piezometrica si colloca generalmente a profondità variabili tra 3 e 12 m circa dal p.c., con un gradiente generalmente piuttosto basso e solo localmente influenzato da evidenti variazioni di permeabilità dell'acquifero. Tali acquiferi poggiano sempre sui litotipi essenzialmente pelitici del substrato ma, al contrario dei precedenti, sono caratterizzate da falde di modesta importanza e a carattere essenzialmente stagionale. Infine, i litotipi arenaceo-marnosi e calcareo-marnosi del substrato infra-cenozoico rappresentano degli acquiferi di scarsa rilevanza dal punto di vista idrogeologico, sia per la bassa trasmissività dei terreni che per la ridotta estensione areale e verticale degli stessi. In generale, sono sede di falde sotterranee con carattere prevalentemente stagionale, contraddistinte da deflusso idrico sotterraneo frazionato e fortemente eterogeneo. Gli acquiferi presenti nel settore di studio non sono oggetto di sfruttamento intensivo o di rilevanza strategica va, comunque, segnalata la presenza di sporadici pozzi ad uso idropotabile e irriguo.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 41 di 140

9 INQUADRAMENTO IDROLOGICO – IDRAULICO

La tratta ferroviaria “Nuova Enna – Dittaino” si sviluppa interamente all’interno del bacino del Fiume Dittaino, affluente in destra idraulica del F. Simeto.

La linea FS in progetto attraversa in viadotto (VI01, VI02, VI03, VI04) alcuni fossi/incisioni e corsi d’acqua minori, e il Torrente Calderari (VI05, pk 14+750), affluente (in destra idraulica) del Fiume Dittaino.

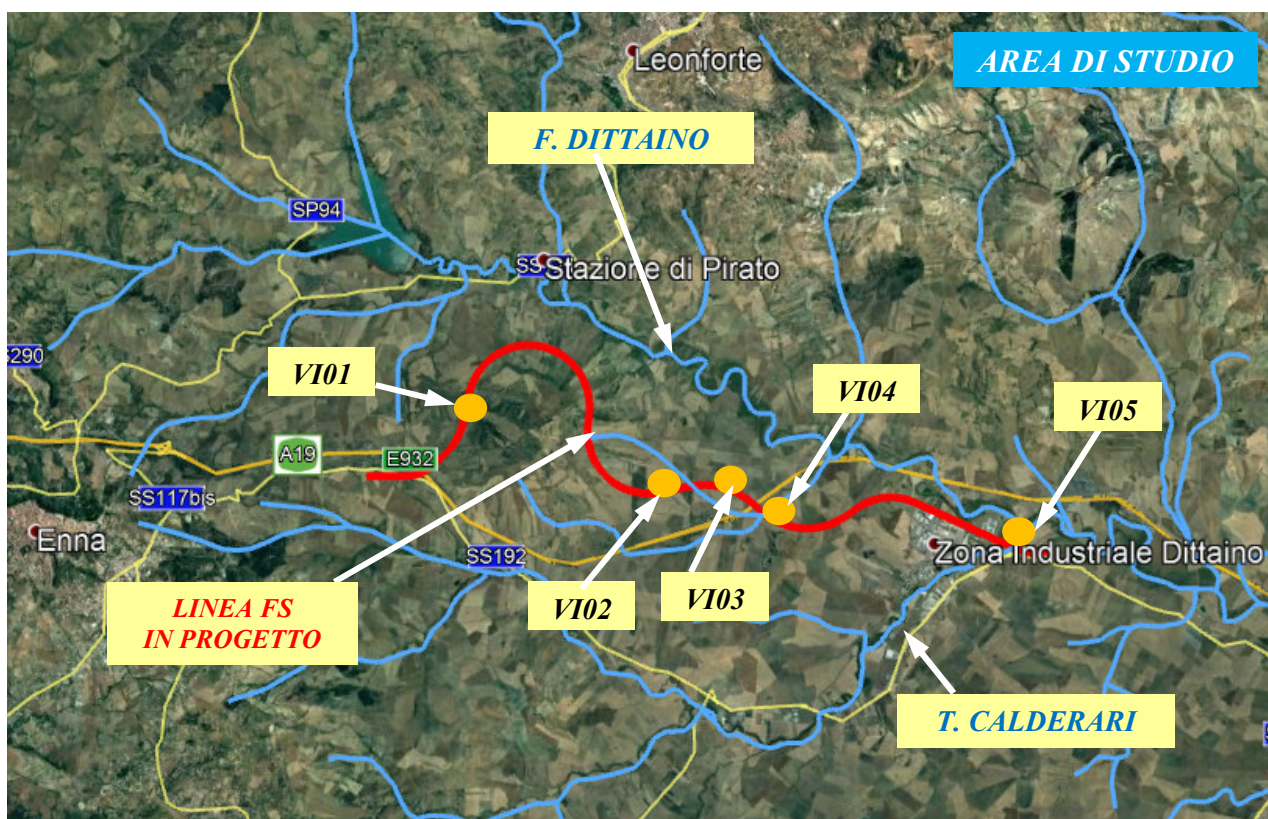


Figura 10 – Inquadramento dell’area di studio

Il quadro conoscitivo di riferimento per la caratterizzazione idrologica del bacino del Fiume Dittaino (e dei suoi affluenti) e la definizione delle aree a pericolosità idraulica è attualmente riportato nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I., 2004) e nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A., 2015).

Come illustrato nelle figure seguenti, il tracciato ferroviario in progetto si sviluppa all’esterno delle aree classificate a pericolosità idraulica del Fiume Dittaino, definite nell’ambito del P.A.I./P.G.R.A..

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 42 di 140

Lungo il Torrente Calderari è evidenziato un sito di attenzione (i.e. criticità idraulica) che corrisponde all'opera di attraversamento stradale (S.S. 192), collocata subito a monte dell'attraversamento ferroviario esistente.

Per gli altri corsi d'acqua interferenti con la linea in progetto non sono invece definite/disponibili aree di pericolosità idraulica PAI/PGRA.

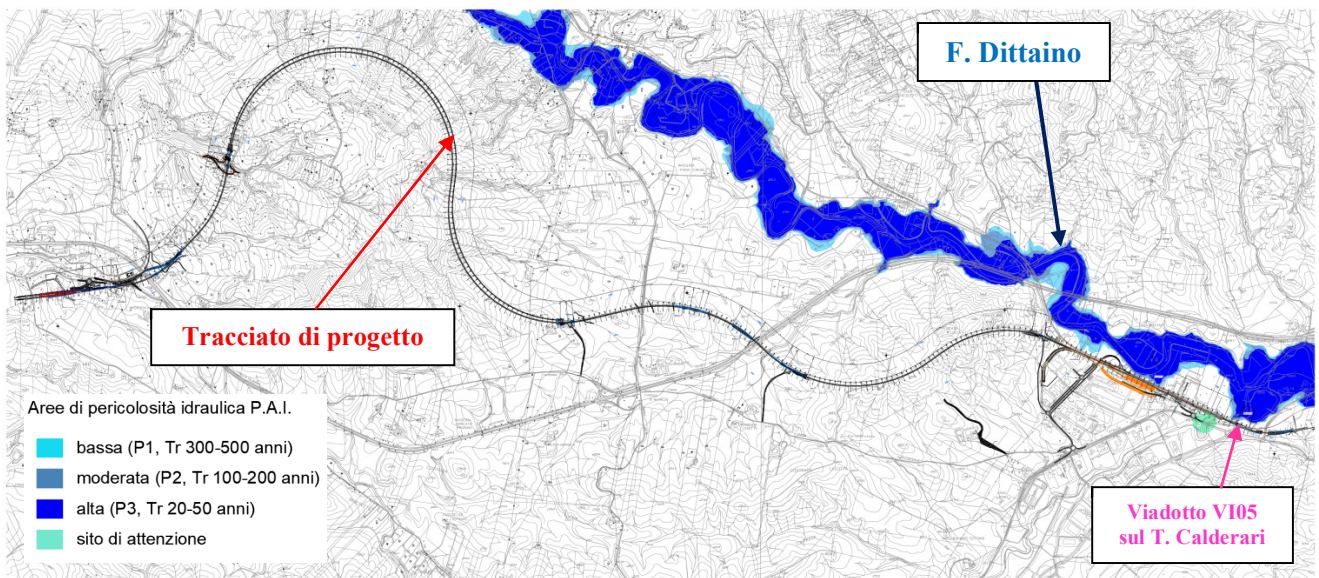


Figura 11 – Fiume Dittaino, aree a pericolosità idraulica (P.A.I.): inquadramento generale dell'intervento in progetto.

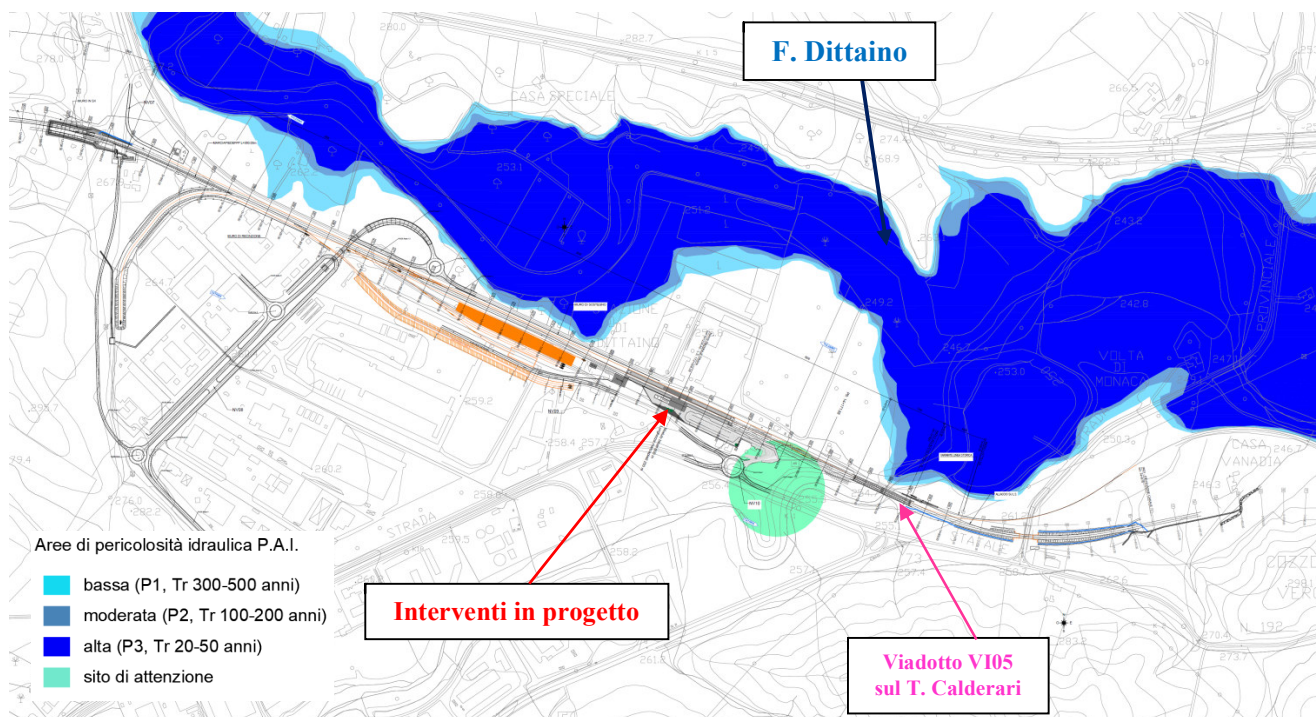


Figura 12 – Fiume Dittaino, aree a pericolosità idraulica (P.A.I.): dettaglio in zona “Stazione di Dittaino”.

9.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la sicurezza idraulica della linea, le opere d’arte di attraversamento, esistenti o di progetto, devono osservare le prescrizioni del Manuale di progettazione RFI.

In sintesi, le opere idrauliche di attraversamento andranno verificate per eventi di massima piena caratterizzati dai seguenti tempi di ritorno (Tr):

- Tr = 300 anni per $S \geq 10 \text{ km}^2$
- Tr = 200 anni per $S < 10 \text{ km}^2$

avendo indicato con S la superficie del bacino idrografico sotteso.

Per gli attraversamenti principali (ponti e viadotti), relativamente ai requisiti idraulici nei confronti dei livelli di massima piena, si specifica quanto segue:

- franco minimo tra l'intradosso dell'opera e la quota del carico idraulico totale corrispondente al livello idrico di massima piena, calcolato come precedentemente descritto, pari a 0.50 m e comunque non inferiore ad 1.5 m sul livello idrico;
- posizionamento delle spalle del viadotto in modo tale da non ridurre significativamente la sezione di deflusso in alveo ed in golena;
- posizionamento e geometria delle pile in alveo ed in golena in modo da non provocare significativi fenomeni di rigurgito ovvero fenomeni di erosione localizzati sulle sponde ed in alveo;
- Il calcolo dello scalzamento localizzato indotto dalle opere di sostegno deve essere valutato considerando le dimensioni delle pile; nel caso in cui il plinto di fondazione venga messo allo scoperto dall'erosione, le dimensioni maggiori e le forme più tozze dello stesso provocano un ulteriore scalzamento e pertanto, in tale condizione, il calcolo dell'erosione localizzata va ripetuto considerando le dimensioni del plinto invece che quelle della pila.

Per la verifica idraulica delle opere di attraversamento secondarie il manuale prevede quanto segue:

Le tipologie ammesse sono:

- tombini circolari in c.a. con diametro minimo 1.5m;
- tombini scatolari in c.a. con dimensione minima 2m;


Sono ammessi fino a due tombini affiancati.

In nessun caso saranno ammessi attraversamenti con opere a sifone.

La pendenza longitudinale del fondo dell'opera non dovrà essere inferiore al 2‰ e ciò al fine di impedire la sedimentazione di eventuale materiale solido trasportato.

La sezione di deflusso complessiva del tombino dovrà consentire lo smaltimento della portata massima di piena con un grado di riempimento non superiore al 70% della sezione totale.


Dovranno essere previsti gli opportuni accorgimenti per evitare, in corrispondenza delle fondazioni del manufatto, fenomeni di scalzamento o erosione.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 45 di 140

Nel caso di attraversamento mediante tombinatura del corso d'acqua, la sezione di deflusso complessiva del tombino dovrà consentire lo smaltimento della portata di massima piena con un grado di riempimento non superiore al 70% della sezione totale. In alcune situazioni, il grado di riempimento massimo ammissibile viene assunto pari al 30% della sezione totale, per problematiche legate al trasporto solido.

Le opere devono, inoltre, rispondere a quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018) e dalla Circolare Esplicativa delle NTC 2018 che riportano le indicazioni per la redazione della compatibilità idraulica dei ponti stradali e ferroviari. I criteri richiesti sono i seguenti:

- *L'ampiezza e l'approfondimento dello studio e delle indagini che ne costituiscono la base devono essere commisurati all'importanza del problema e al livello di progettazione. Deve in ogni caso essere definita una piena di progetto caratterizzata da un tempo di ritorno Tr pari a 200 anni ($Tr=200$);*
- *Il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati il corso d'acqua attivo e, se arginato, i corpi arginali. Qualora eccezionalmente fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 metri misurati ortogonalmente al filone principale della corrente,;*
- *Nel caso di pile e/o spalle in alveo, cura particolare è da dedicare al problema delle escavazioni in corrispondenza delle fondazioni e alla protezione delle fondazioni delle pile e delle spalle tenuto anche conto del materiale galleggiante che il corso d'acqua può trasportare. In tali situazioni, una stima anche speditiva dello scalzamento è da sviluppare fin dai primi livelli di progettazione;*
- *Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, è da assumersi non inferiore a 1,50 m, e comunque dovrà essere scelto tenendo conto di considerazioni e previsioni sul trasporto solido di fondo e sul trasporto di materiale galleggiante, garantendo una adeguata distanza fra l'intradosso delle strutture e il fondo alveo;*
- *Quando l'intradosso delle strutture non sia costituito da un'unica linea orizzontale tra gli appoggi, il franco idraulico deve essere assicurato per una ampiezza centrale di 2/3 della luce, e comunque non inferiore a 40 m;*
- *Quando, per caratteristiche del territorio e del corso d'acqua, si possa verificare nella sezione oggetto dell'attraversamento il transito di tronchi di rilevanti dimensioni, in aggiunta alla prescrizione di un franco normale minimo di 1,50 m, è da raccomandare che il dislivello tra fondo e sottotrave sia*

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 46 di 140

indicativamente non inferiore a 6÷7 m. Nel caso di corsi di acqua arginati, la quota di sottotrave sarà comunque non inferiore alla quota della sommità arginale per l'intera luce. Per tutti gli attraversamenti è opportuno sia garantito il transito dei mezzi di manutenzione delle sponde e/o delle arginature.

Nella tabella seguente è riportata una sintesi dei criteri di verifica idraulica prescritti delle normative di riferimento con alcuni elementi a integrazione di quanto sopra descritto.

	Manuale di progettazione ferroviaria	NTC 2018 e relativa circolare applicativa
Manufatti di attraversamento principali (ponti e viadotti)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>linea ferroviaria Tr= 300 anni per S > 10 km²</i> • <i>linea ferroviaria Tr= 200 anni per S < 10 km²</i> • <i>deviazioni stradali Tr=200 anni</i> 	<i>Tr = 200 anni</i>
Verifica Franco di Progetto ponti.	<i>Franco minimo tra l'intradosso dell'opera e la quota del carico idraulico totale corrispondente al livello idrico di massima piena, pari a 0.50 m e comunque non inferiore ad 1.5 m sul livello idrico.</i>	<i>1,50 m</i>
Dislivello tra fondo e sottotrave	-	<i>Non inferiore a 6÷7 m quando si possa temere il transito d'alberi d'alto fusto</i>
Posizione spalle	<i>Posizionamento delle spalle del viadotto in modo tale da non ridurre significativamente la sezione di deflusso in alveo ed in golena;</i>	<i>Di norma il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati il corso d'acqua attivo e, se arginato, i corpi arginali.</i>
Manufatti di attraversamento secondari (tombini e scatolari)	<i>Grado di riempimento non superiore al 70% della sezione totale.</i>	<i>il tirante idrico non dovrà superare i 2/3 dell'altezza della sezione, garantendo comunque un franco minimo di 0,50 m</i>

Tabella 9 – Sintesi normativa di riferimento per le nuove opere in progetto.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 47 di 140

9.2 CORSI D'ACQUA MAGGIORI: FIUME DITTAINO E TORRENTE CALDERARI

Con riferimento ai sottobacini oggetto di studio (Figura 13):

- 1) *Sottobacino F. Dittaino* (superficie 180.8 km² circa, con sezione di chiusura collocata a valle della confluenza del T. Calderari)
- 2) *Sottobacino T. Calderari* (superficie 141.1 km² circa, con sezione di chiusura collocata alla confluenza con il F. Dittaino)

per l'individuazione delle caratteristiche pluviometriche dell'evento critico, si è operato in conformità alle indicazioni del P.A.I., mediante *i*) l'applicazione di procedure di regionalizzazione e *ii*) l'analisi statistica dei dati di pioggia e/o idrometrici disponibili.

In particolare, si è fatto riferimento alla metodologia VA.PI. e sono stati considerati i dati pluviometrici registrati presso le stazioni di Villadoro, Enna, Valguarnera, Leoforte, Nicosia, ricadenti all'interno dei sottobacini presi in esame.

Sono stati considerati (ed elaborati) anche i dati idrometrici disponibili per il Fiume Dittaino.

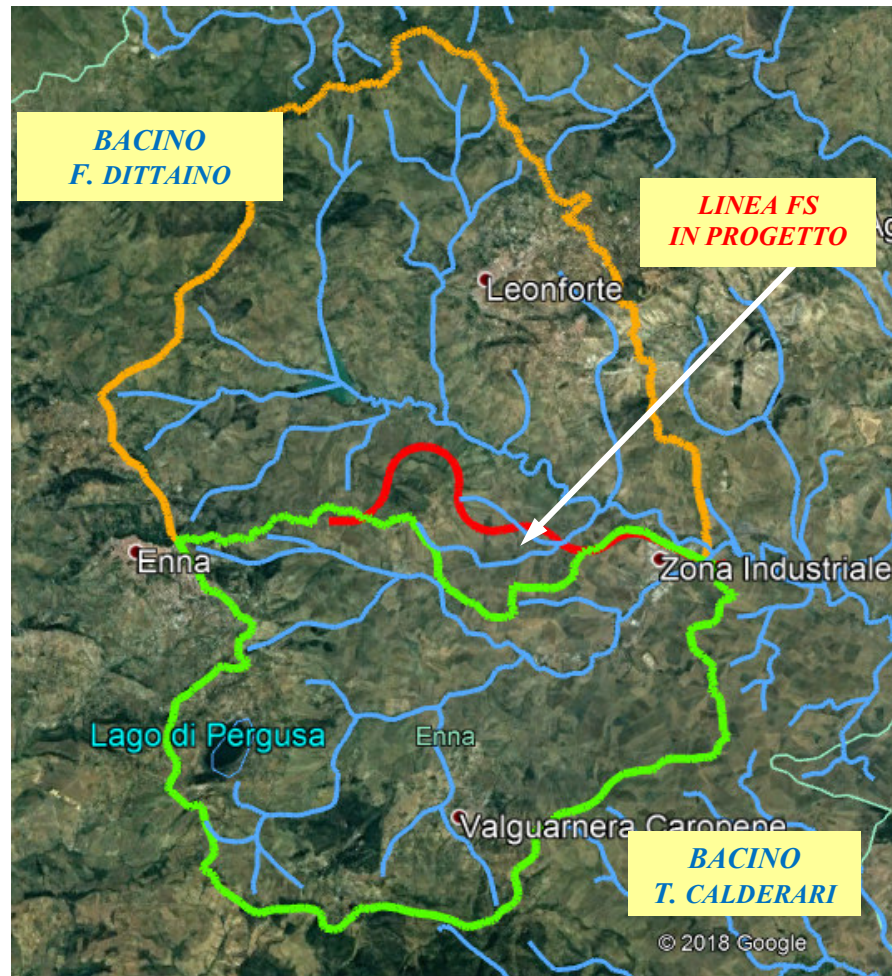



Figura 13 – Sottobacini del F. Dittaino e del T. Calderari.

All'analisi pluviometrica segue la valutazione delle portate al colmo e degli idrogrammi di piena, mediante l'applicazione di modelli di trasformazione afflussi – deflussi che permettono di valutare la risposta dei bacini ad un determinato evento di pioggia.

In particolare, nel caso in esame sono stati applicati il metodo razionale, il modello di Nash e la metodologia generale del PAI. Sono state applicate anche le formulazioni riportate nel P.G.R.A., sviluppate sulla base dei risultati dei seguenti studi idrologici relativi al bacino del Fiume Simeto:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 49 di 140


- “*Studi e ricerche riguardanti le sistemazioni idrauliche del bacino del fiume Simeto*” (G. Bonvissuto, G. Curto, R. Quignones, M. Santoro–Provveditorato regionale OO. PP. per la Sicilia, 1983);
- “*Studio per il Piano di bacino del fiume Simeto*” redatto dall’Università degli studi di Catania per conto dell’Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana (1989).

In particolare, nel primo studio, la valutazione delle portate di piena è stata eseguita tramite un modello di piena basato sul metodo della corrivazione. Tale metodo consente di calcolare l’idrogramma superficiale corrispondente ad una pioggia efficace se si conosce la distribuzione spazio-temporale nel bacino sotteso, una volta determinate le linee isocorrive. La determinazione degli idrogrammi di piena ha interessato 44 sezioni (17 nel bacino del Simeto, 13 nel Dittaino e 14 nel Gornalunga) e sei tempi di ritorno (10, 20, 30, 50, 100, 500 anni). Gli idrogrammi di progetto assunti a base dei calcoli sono stati ricavati dalle curve pluviometriche relative a 22 stazioni pluviografiche e ottenute adottando la legge di Gumbel per le distribuzioni di probabilità delle piogge di durata da 1 a 24 ore. A conclusione di questa indagine sono state determinate le curve di inviluppo dei contributi di probabilità di piena al colmo (Q), espresse in funzione dell’area di bacino (S). Per il fiume Dittaino possono essere applicate le seguenti espressioni:

Dittaino (S=40 – 250)		Dittaino (S=250 - 1000)	
$Q=2.374 \cdot S^{0,975}$	per $T_r=10$ anni;	$Q=90.930 \cdot S^{0,333}$	per $T_r=10$ anni;
$Q=4.220 \cdot S^{0,900}$	per $T_r=50$ anni;	$Q=143.10 \cdot S^{0,355}$	per $T_r=50$ anni;
$Q=5.580 \cdot S^{0,810}$	per $T_r=100$ anni;	$Q=171.76 \cdot S^{0,365}$	per $T_r=100$ anni;
$Q=9.610 \cdot S^{0,953}$	per $T_r=500$ anni;	$Q=192.46 \cdot S^{0,410}$	per $T_r=500$ anni;

(*)

Nello secondo studio, la valutazione delle portate di piena è stata eseguita tramite l’analisi regionale dei massimi annuali delle portate di piena al colmo e delle portate medie giornaliere registrate dal servizio idrografico italiano (S.I.I.) nei bacini dell’intera Sicilia; inoltre è stata effettuata l’elaborazione delle serie di massimi annuali delle portate al colmo osservate in cinque stazioni idrometriche ricadenti nel bacino del Fiume Salso – Simeto, in quattro stazioni nel bacino del Dittaino e in tre ricadenti nel bacino del Gornalunga. E’ stata scelta come distribuzione di probabilità la log-normale a due parametri, stimati (per ogni stazione) con il metodo della massima verosimiglianza. Dai risultati di queste analisi, sono state sviluppate (per il Fiume Dittaino) le seguenti espressioni (valide per $S > 100$ km²):

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 50 di 140

$$Q_m = 172,5 \cdot S^{(0,201)} \quad \text{per } T_r = 10 \text{ anni;}$$

$$Q_m = 412,9 \cdot S^{(0,201)} \quad \text{per } T_r = 50 \text{ anni;}$$

$$Q_m = 562,1 \cdot S^{(0,201)} \quad \text{per } T_r = 100 \text{ anni;}$$

$$Q_m = 1048,8 \cdot S^{(0,201)} \quad \text{per } T_r = 500 \text{ anni.}$$

(**)

9.2.1 Modello idraulico bidimensionale (Viadotto VI05)

Definite le portate al colmo e i relativi idrogrammi di piena, si è proceduto allo sviluppo del modello idraulico bidimensionale (2D) del Fiume Dittaino e del Torrente Calderari, finalizzato alla valutazione dell'interferenza del viadotto VI05. Il modello è stato implementato tramite il software HecRas 5.0.7., sulla base dei seguenti supporti cartografici/topografici:

- sezioni trasversali dell'alveo ottenute da apposita campagna topografica, in particolare sono state rilevate 17 sezioni trasversali del T. Calderari unitamente alle opere di attraversamento esistenti;
- rilievo laseraltimetrico (LiDAR), risoluzione 1x1 m, fornito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e realizzato da ITALFERR SPA.

Si precisa/ricorda che non sono previste opere di attraversamento sul F. Dittaino; il tracciato di progetto si sviluppa in stretto affiancamento al F. Dittaino soltanto nel tratto finale. La simulazione delle onde di piena del Fiume Dittaino ha lo scopo quindi di valutare la compatibilità idraulica degli interventi previsti in corrispondenza della stazione Dittaino e di "esercitare la funzione" di condizione al contorno di valle alla propagazione delle piene del Torrente Calderari.

Nella figura seguente è riportato il confronto tra le aree di esondazione, corrispondenti ad un tempo di ritorno di 300 anni ottenute nel presente studio (nella situazione attuale), e le aree di pericolosità idraulica P1 (bassa) derivanti dallo studio condotto nell'ambito del P.A.I./P.G.R.A. della Regione Siciliana.

Si osservano modeste/sensibili differenze, imputabili principalmente alla diversa base cartografica (più dettagliata) utilizzata per l'implementazione del modello numerico idraulico 2D, nonché alla simulazione contemporanea della propagazione delle piene del Torrente Calderari, non contemplate negli studi del PAI/PGRA.

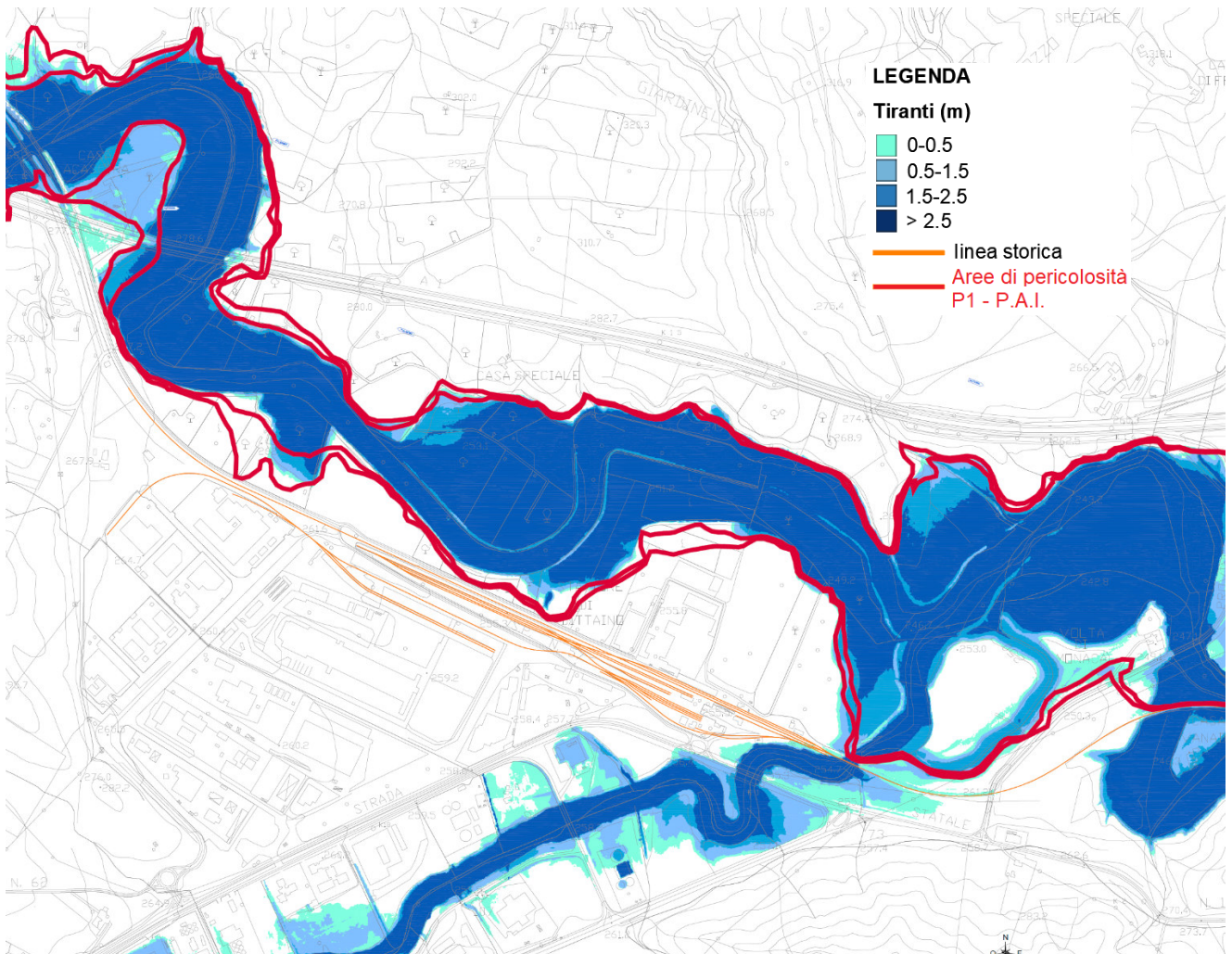


Figura 14 – Confronto tra le aree di pericolosità idraulica P1 (P.A.I.) e le aree di esondazione Tr 300 da modello 2D “Dittaino-Calderari”.

Le simulazioni numeriche “ante operam” hanno evidenziato l’insufficienza idraulica del ponte ferroviario esistente che induce fenomeni di rigurgito con conseguente sormonto e allagamento della linea FS esistente e della SS 192.

Ai fini della risoluzione delle criticità evidenziate nella simulazione “ante operam”, nello scenario “post operam” sono stati considerati i seguenti interventi:

- demolizione del ponte ferroviario esistente

- allargamento e riprofilatura dell'alveo in corrispondenza della sezione di attraversamento
- nuova opera di attraversamento costituita di un viadotto (VI05) con due campate da 70 metri e quota di intradosso a + 253.80 m slm

Nella figura seguente si riportano le aree di allargamento "post operam", per un tempo di ritorno di 300 anni.

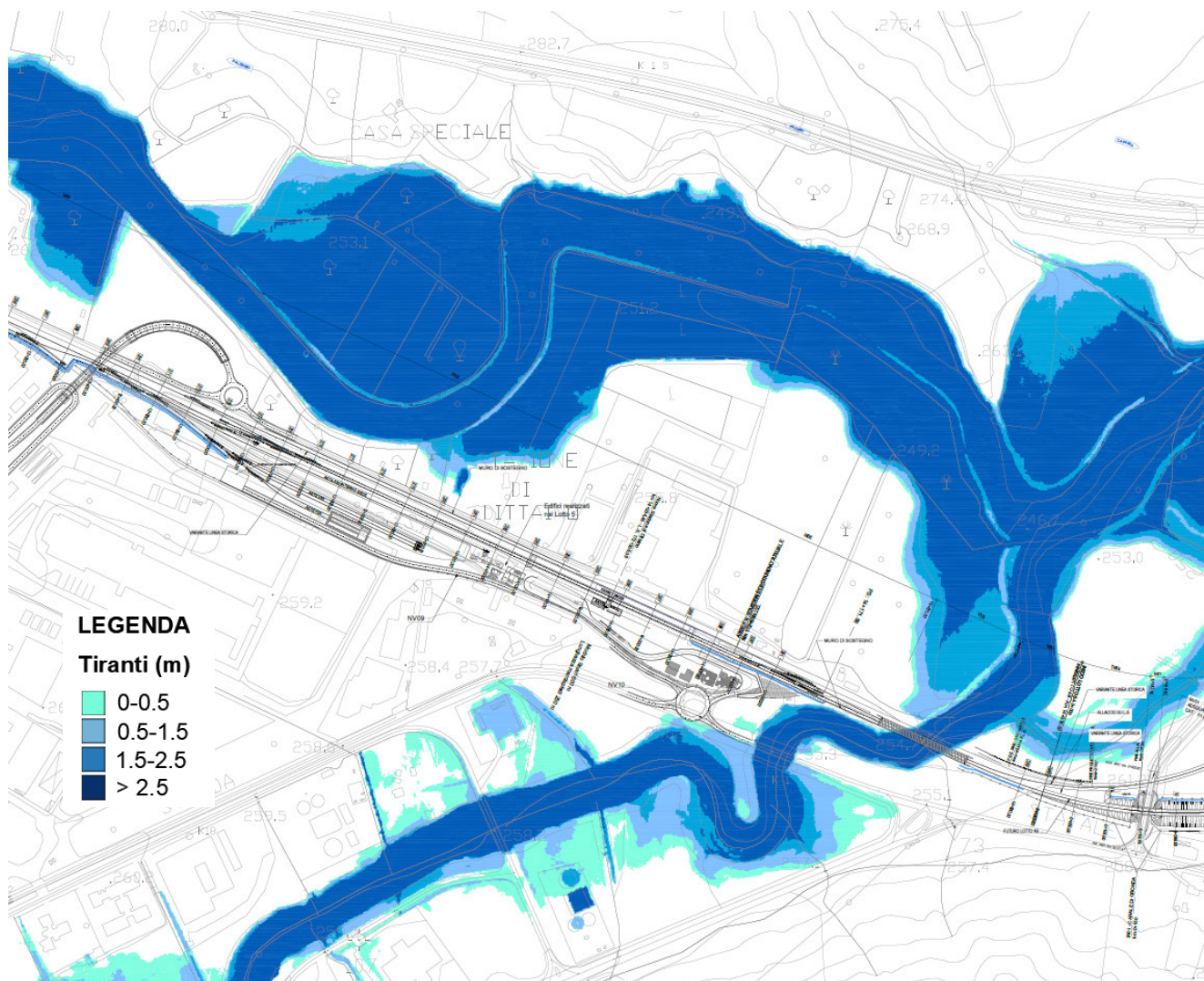



Figura 15 – Modello 2D “Dittaino-Calderari”: aree di esondazione Tr 300, post operam.

I risultati evidenziano l'efficacia degli interventi proposti che comportano una riduzione della pericolosità idraulica attualmente presente nell'area di intervento; in particolare, l'allargamento della sezione proposto e il

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 53 di 140

rifacimento del ponte ferroviario riducono/eliminano gli effetti di rigurgito riscontrati nello scenario ante operam e quindi il sormonto sia della linea FS esistente sia della SS 192.

Inoltre, con riferimento alla sezione del corso d’acqua interessata dalla piena di progetto, il Torrente Calderari è attraversato mediante 2 campate di luce pari a 70 metri, ovvero con luce netta in direzione ortogonale al filone principale della corrente superiore al valore minimo prescritto nelle NTC 2018 (40 metri), ed è garantito un adeguato franco di sicurezza idraulica tra i livelli idrici Tr 200 e Tr 300 e la quota di intradosso dell’impalcato, come prescritto nel Manuale di Progettazione RFI e nelle NTC 2018.

9.2.2 Sistemazione idraulica del Torrente Calderari

Come anticipato, il progetto prevede l’allargamento e la riprofilatura spondale dell’alveo del T. Calderari in corrispondenza della sezione di attraversamento. Le opere di inalveazione sono state sviluppate partendo dalle caratteristiche morfologiche dell’area interessata dall’intervento con lo scopo di proteggere la sezione d’alveo da possibili fenomeni di erosione e scalzamento, dopo i rimaneggiamenti dovuti alle fasi di realizzazione del viadotto, nonché contribuire alla stabilità dell’alveo inciso nell’eventualità di variazioni planimetriche del corso d’acqua (mai verificatesi negli ultimi 60 anni) in corrispondenza del viadotto in progetto, innescata da attività antropiche avverse future.

La sistemazione in progetto prevede un rivestimento delle sponde in massi (naturali) legati e una protezione del fondo, in corrispondenza della pila in alveo, in massi artificiali, in conglomerati cementizio, anch’essi legati, di adeguate pezzature/dimensioni, valutate sulla base delle caratteristiche di velocità e tirante della corrente idrica corrispondente alla piena di progetto (Tr 300).

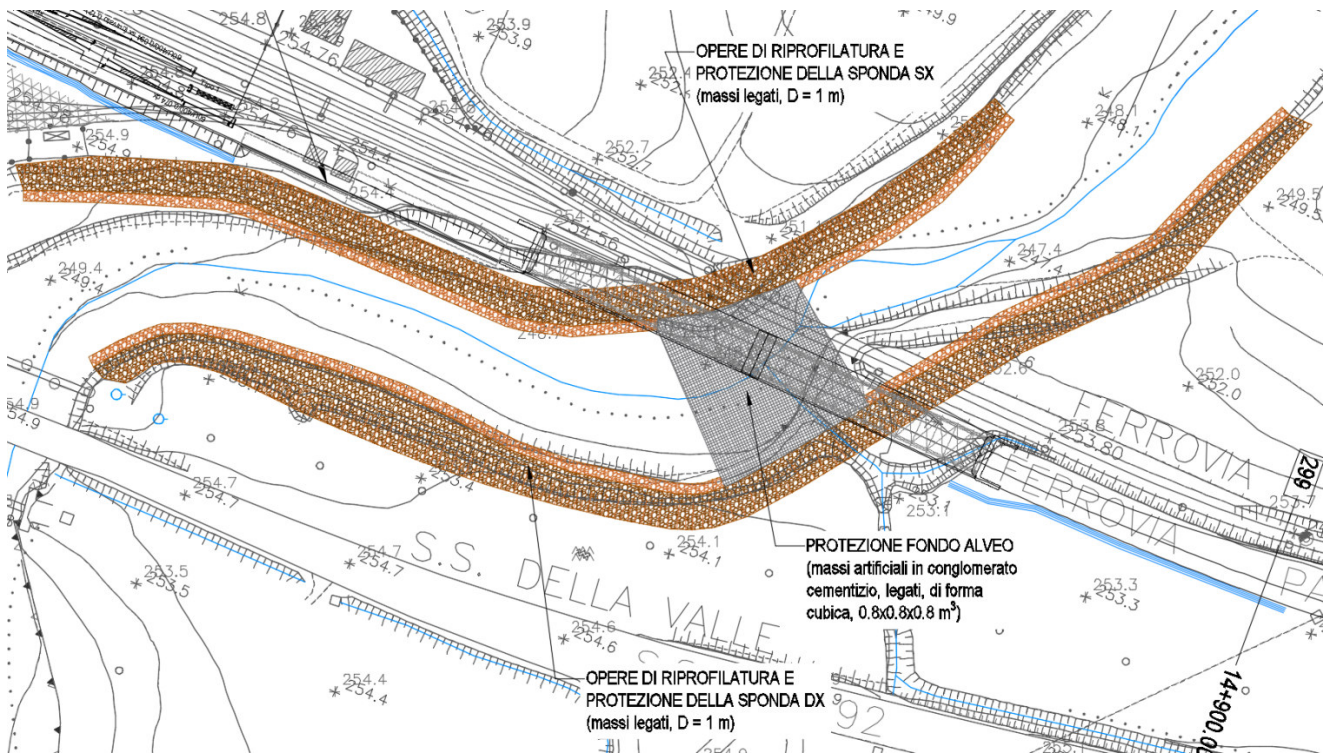


Figura 16 – Torrente Calderari: sistemazione in corrispondenza dell’attraversamento in progetto (viadotto VI05).

9.2.3 Corso d’acqua minore alla pk 10+050

Anche per il corso d’acqua minore alla pk 10+050 (attraversato dalla linea ferroviaria in progetto mediante il viadotto VI04), è stato sviluppato uno studio idrologico – idraulico di dettaglio in analogia a quanto sviluppato per il Fiume Dittaino e il T. Calderari, con l’implementazione di un modello numerico bidimensionale, in regime di moto vario, al fine di valutare l’eventuale interferenza delle pile del nuovo viadotto con le esondazioni delle piene di progetto. In corrispondenza della campata di scavalco (di luce pari a 50 metri), anche per il viadotto VI04, si prevede la realizzazione di opere di sistemazione idraulica in massi sciolti, al fine di ripristinare lo stato dei luoghi, a seguito dei rimaneggiamenti legati alle fasi cantiere. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 55 di 140

9.3 CORSI D'ACQUA MINORI E SECONDARI

9.3.1 Idrologia

La tratta ferroviaria in oggetto si estende per circa 14 km seguendo il Fiume Dittaino. Nel suo sviluppo, la nuova linea (in Figura 17 in colore verde) segue in alcuni tratti il tracciato esistente mantenendosi in destra idraulica del fiume Dittaino.



Figura 17 – Inquadramento geografico nuovo tracciato ferroviario:

Lo studio idrologico è stato eseguito al fine di determinare le portate di progetto per la verifica idraulica delle opere di attraversamento e le curva di possibilità pluviometrica per il dimensionamento delle opere di drenaggio della piattaforma stradale e ferroviaria.

Per quanto riguarda le analisi idrologiche condotte e i risultati delle modellazioni idrauliche ottenuti, si rimanda agli elaborati specialistici quali: : [RS3V40D29RIID0001001A](#) e [RS3E50D29RIID0002002A](#).

Nel dettaglio l'analisi effettuata ha seguito le seguenti fasi:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 56 di 140

- studio della cartografia, della topografia e individuazione delle principali interferenze tra la linea ferroviaria in progetto e l'idrografia superficiale;
- perimetrazione dei bacini idrografici sottesi in corrispondenza del nuovo tracciato ferroviario e studio delle loro caratteristiche geomorfologiche;
- valutazione delle caratteristiche dei bacini e calcolo dei tempi di corrivazione mediante l'utilizzo di diverse equazioni disponibili in letteratura;
- calcolo delle altezze di pioggia per diversi tempi di ritorno mediante due differenti modelli statistici:
- curva probabilistica di Gumbel;
- metodo VaPi-CNR-pioggie per la regione Sicilia (codificato in "La sistemazione dei bacini idrografici" - Seconda edizione- Vito Ferro 2006).
- calcolo delle massime portate dei bacini idrografici mediante il metodo razionale;
- definizione delle altezze di pioggia per eventi di durata inferiore all'ora necessarie per il dimensionamento delle opere di drenaggio della piattaforma stradale e ferroviaria.

Le portate di riferimento da utilizzare nelle verifiche idrauliche delle opere di attraversamento sono quelle massime ottenute dall'applicazione del metodo VAPI e del metodo di Gumbel per la determinazione delle altezze di precipitazione.

In conformità a quanto previsto dal Manuale di Progettazione Italferr il tempo di ritorno da utilizzare è Tr 200 anni per i bacini con estensione inferiore a 10 km² e Tr 300 anni per i bacini superiori ai 10 km².

Nella tabella seguente le portate di riferimento calcolate.

Bacino	Progressiva	Manufatto di progetto	Q [m ³ /s]
A1	0+510	IN01	8.7
A1.1	0+880	IN02	0.8
A2	1+420	IN03	14.4
A3	2+650	IN04	37.1
A3.1	NV04 asse 1 0+304	NI01A	5.0
	NV04 asse 1 0+414	NI01B	
A4	8+200.00	IN05	11.2
A5	8+715.00	IN06	21.8
A6	8+835.00	IN07	10.1
A7	9+045.00	IN08	3.6
A8	9+380.00	IN09	3.4
A11	NV05 0+170	NI02	3.2
A12	Lotto 5b	NI04	6.1
A12.1	NV12	NI07	0.4
A13	NV08 asse 7 0+235	NI05	7.3
A14	NV08 asse 7 0+535	NI06	2.6
A16	NV06 0+142	NI03	12.1
A17	linea storica	IN11	1.9
A18	NV07 0+887	NI08	0.9
A19	NV07 0+584	NI09	2.2

Tabella 10 - Corsi d'acqua minori: Bacini e Portate di progetto tombini ferroviari e stradali.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 58 di 140

9.4 COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

Lo studio di compatibilità idraulica è stato redatto secondo quanto previsto dalle Norme Tecniche di Attuazione del PAI della Regione Siciliana.

Le analisi svolte hanno consentito l'individuazione di alcune criticità di natura idraulica. Nello specifico, con riferimento al viadotto VI05, per la risoluzione delle criticità riscontrate nelle simulazioni “ante operam” sono previsti interventi di riprofilatura dell'alveo e di rifacimento dell'opera di attraversamento, che comportano una riduzione della pericolosità idraulica delle aree limitrofe, impedendo il sormonto della linea FS esistente e della SS 192. Inoltre, il franco idraulico tra i livelli idrici e la quota di intradosso rispetta le prescrizioni del Manuale di Progettazione RFI, nonché delle NTC 2018.

Le opere in progetto “rispettano il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente (anzi lo riducono) e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio mediante azioni future”.

10 IL TRACCIATO FERROVIARIO

Il progetto del nuovo binario veloce inizia nell’ambito della Stazione di Enna Nuova alla progressiva 0+315 e termina in prossimità della stazione di Dittaino alla progressiva 14+935. Il tracciato di progetto si sviluppa lontano dalla linea storica esistente seguendo un corridoio a sud. La nuova linea veloce è prevalentemente in galleria ($L_{TOT} = 8785$ m) e viadotto ($L_{TOT} = 1855$ m).

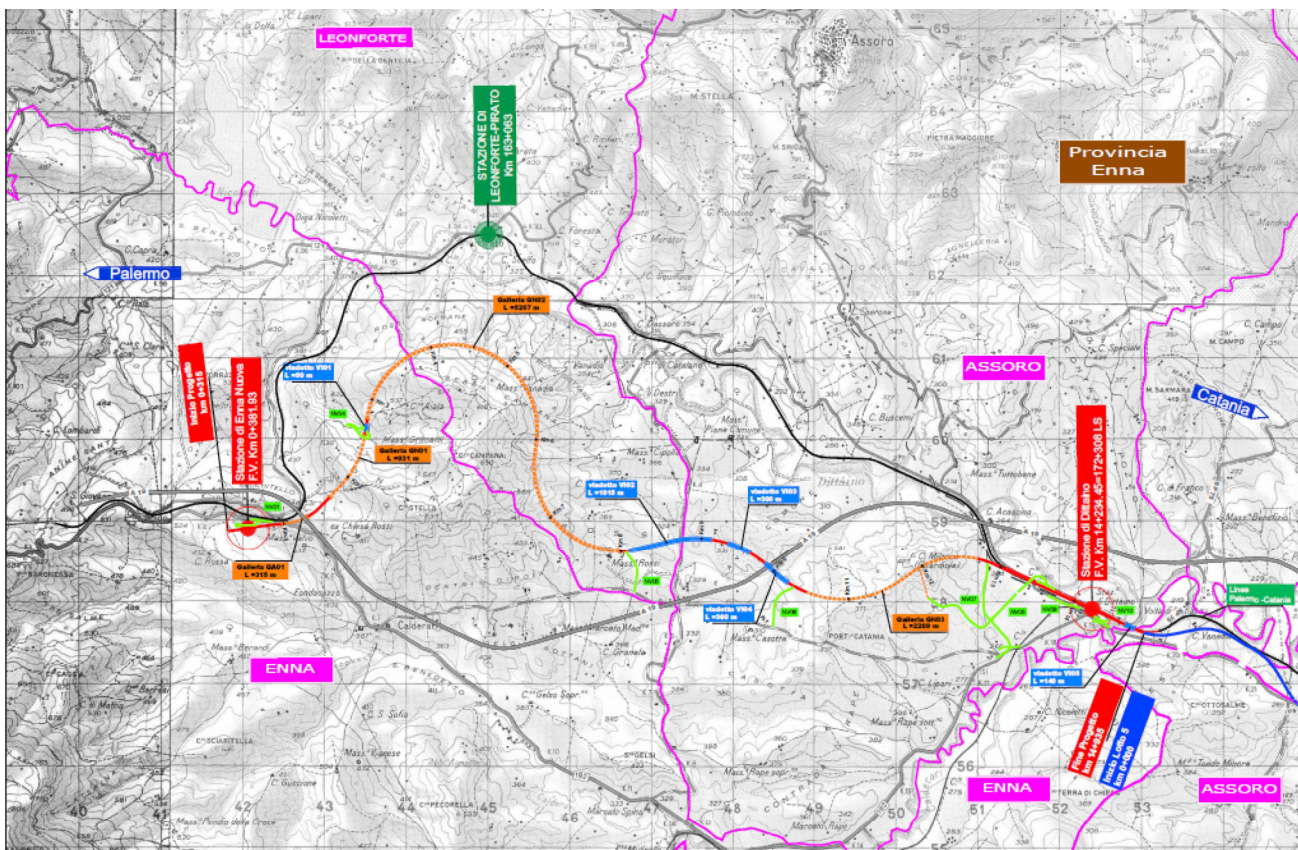



Figura 18 – Corografia dell’intervento

10.1 DESCRIZIONE DELL’INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

L’inizio del progetto si trova in corrispondenza del respingente previsto per l’attestamento dei treni nella stazione di Enna Nuova, che nella configurazione del presente lotto presenta un lay out che prevede n. 3 binari attestati e n.2 marciapiedi di $L=250$ m.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 60 di 140

La livelletta in ambito di stazione è del 1.2‰ e, a causa dell'orografia circostante il corpo ferroviario dei binari e dei marciapiedi di stazione ricade su un rilevato che arriva fino a 15 m di altezza, motivo per cui la stazione è stata inclusa in una opera scatolare di L=535 m circa. La viabilità di accesso alla stazione ferroviaria avviene attraverso una nuova rotatoria posizionata sulla vicina SS n. 192 e con un nuovo ramo della rotatoria vengono collegati direttamente l'area dei parcheggi e il piazzale tecnologico e di sicurezza.

Alla pk 0+980 ha inizio la galleria artificiale GA01 di L= 325 m che è stata prevista con una sezione a doppio binario per contenere un possibile futuro binario di raddoppio mentre nel primo tratto di 115 m è predisposto un camerone che conterrà il futuro collegamento lato Catania previsto con la macrofase 2 del Lotto 4a.

Con questa opera scatolare si risolvono due importanti interferenze con la viabilità locale, la prima quella con la SS n 192 che verrà deviata in fase provvisoria per consentire la realizzazione del primo tratto di galleria mentre la seconda, con l'autostrada A19, si realizzerà prevedendo la chiusura alternata delle due carreggiate esistenti.

Nel tratto di trincea compreso tra la GA01 e l'imbocco della Galleria Nuova Enna (pk 1+656) è stato previsto il ramo di allaccio della linea veloce con la Linea Storica denominato "Collegamento lato Palermo" che ha inizio alla pk 1+641.20 della linea veloce e termina alla progressiva 157+400 della Linea Storica. Superata la 1^ galleria naturale di L= 931 m sulla nuova linea veloce si incontra il viadotto VI01 di L=50 m con il quale si supera una gola particolarmente incisa attraversata da alcune viabilità secondarie che vengono ricollocate per evitare l'interferenza con la ferrovia.

Successivamente alla pk 2+773.60 si entra nella 2^ galleria naturale denominata "Sicani" di lunghezza pari a 5.267 m; per la sicurezza di questa lunga galleria è previsto, in affiancamento, un cunicolo stradale collegato alla galleria ferroviaria con by-pass a interasse di 1000 m.

La livelletta, dopo il breve tratto iniziale all' 1.2 ‰ procede in una unica lunga discesa dalla pk 1+695 alla pk 13+106 con pendenza compresa tra il 18 e il 16 ‰ necessaria per superare il notevole dislivello di circa 190m tra le due stazioni di Enna Nuova e Dittaino.

Al termine della galleria Sicani (pk 7+975.80) inizia un tratto di circa 2.5 km in cui la ferrovia corre allo scoperto: si alternano infatti n.3 viadotti a breve tratti di rilevato, il VI02 di L=1015 m prima, il VI03 di L=300 m e il viadotto VI04 di L=360 m dopo, tutti e tre utili a superare il reticolo idrografico esistente e viabilità importanti come la SP n.7 a e l'autostrada A19.

La terza e ultima galleria naturale denominata "Dittaino" ha inizio alla pk 10+471.70 e sviluppa 2.269 m; per consentire l'esodo in caso di emergenza sono previsti all'imbocco lato Palermo un cunicolo pedonale parallelo di lunghezza 500 m collegato con un by-pass alla galleria principale e una finestra carrabile intermedia alla pk 11+950. Dall'uscita della galleria inizia un lungo rettilineo che ci porta prima alla nuova stazione di Dittaino e poi alla fine del progetto alla pk 14+935.63 coincidente con la pk 0+000 del lotto 5 al quale si allaccia.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 61 di 140

Nella nuova Stazione di Dittaino sono previsti oltre i due binari di corsa uno per la linea veloce l'altro per la linea storica anche un binario di precedenza con modulo L=600, 2 marciapiedi viaggiatori di L=250 m e un nuovo posto di manutenzione di zona (PMZ).

Con il nuovo layout dell'impianto di Dittaino è stata rivista e riorganizzata la rete stradale esistente. Sulla SS n. 192 in prossimità dell'attuale ingresso è stata inserita una nuova rotonda con la quale si realizzano i collegamenti con i parcheggi della nuova stazione e con l'area manutenzione dell'impianto.

Viene soppresso il PL al km 171+558 sulla SP57 e sostituito con un nuovo cavalcavia, vengono realizzate n.3 rotonde, la prima sulla SS n. 192 a sud dell'area industriale, le altre sul ramo principale della viabilità della stessa area industriale per consentire una maggiore fluidità dei traffici da e per l'interporto.

L'ultima opera che viene realizzata è il VI05 un nuovo viadotto a doppio binario (binario veloce e linea storica) di L=140 m sul torrente Calderari in stretto affiancamento al ponte attuale a semplice binario che verrà demolito. La nuova sistemazione della linea storica in ambito di Dittaino si chiude dopo il viadotto VI05 e si ricollega al binario della linea storica alla pk 173+420.50.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 62 di 140

11 RILEVATI E TRINCEE FERROVIARIE

Per la progettazione dei rilevati e delle trincee sono previste le sezioni trasversali tipo del Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI DTC SI CS MA IFS 001 B .

Nel seguito vengono descritte le peculiarità delle sezioni trasversali tipo previste.

11.1 RILEVATI

La sezione tipo in rilevato è caratterizzata dal ballast avente spessore minimo sotto traversa pari a 35 cm e pendenza dell'unghiatura 3 su 4; la testa del ballast dista 1.05 m dall'interno della rotaia più vicina; al di sotto del ballast è previsto uno strato di sub-ballast di 12 cm con pendenza trasversale a doppia falda pari al 3%. Un ulteriore strato di super compattato da 30 cm completa la sovrastruttura ferroviaria. Ai margini del ballast è quindi disposto un sentiero pedonale di larghezza pari a 50 cm. Le scarpate dei rilevati hanno una pendenza 2 su 3. Al piede dei rilevati viene posto un fosso di guardia oltre il quale viene inserito uno stradello avente larghezza netta di 3.00 m, sul margine del quale è posta la recinzione ferroviaria.

Per rilevati di altezza superiore a 5.00 m si prevede la realizzazione di una berma di altezza minima 1.00 m, della larghezza di 2 m.

Nei tratti in affiancamento l'ammorsamento del rilevato di progetto in quello esistente deve avvenire mediante opportuna gradonatura del rilevato esistente, progettata nella seguente modalità:

- la gradonatura deve distare 2.00 m dal bordo interno della rotaia più vicina,
- i gradoni devono preentare altezza e base rispettivamente pari a 50 cm e 75 cm
- l'allargamento minimo del rilevato di progetto deve essere pari a 2.00 m
- la gradonatura deve estendersi fino ad intercettare la linea di bonifica.

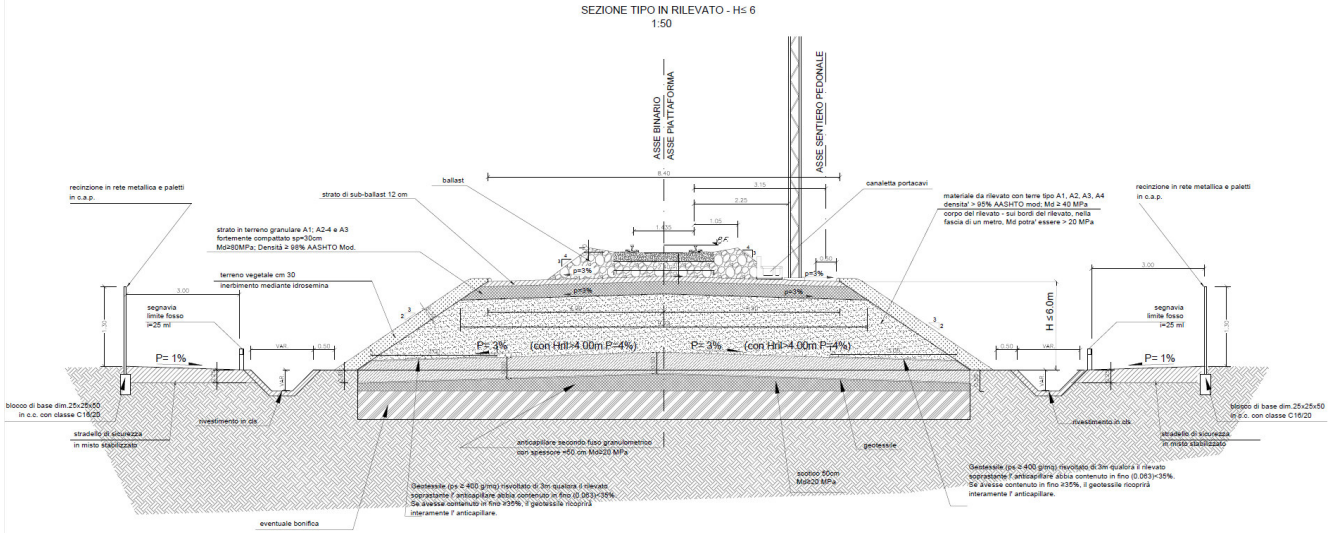


Figura 19 Sezione tipo in rilevato a SB, $H \leq 5.0$ m

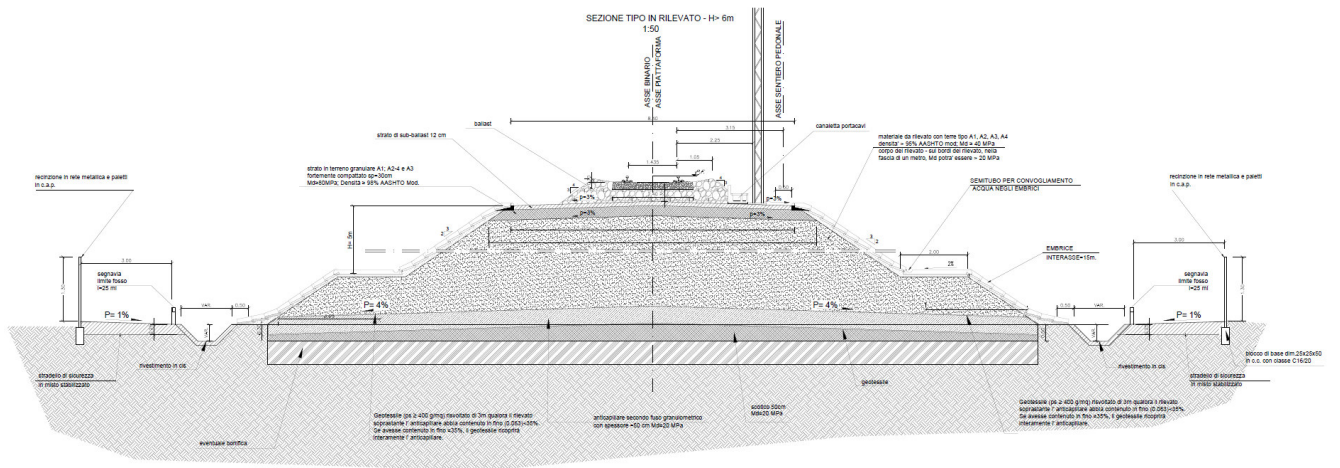


Figura 20 Sezione tipo in rilevato a SB, $H > 5.0$ m

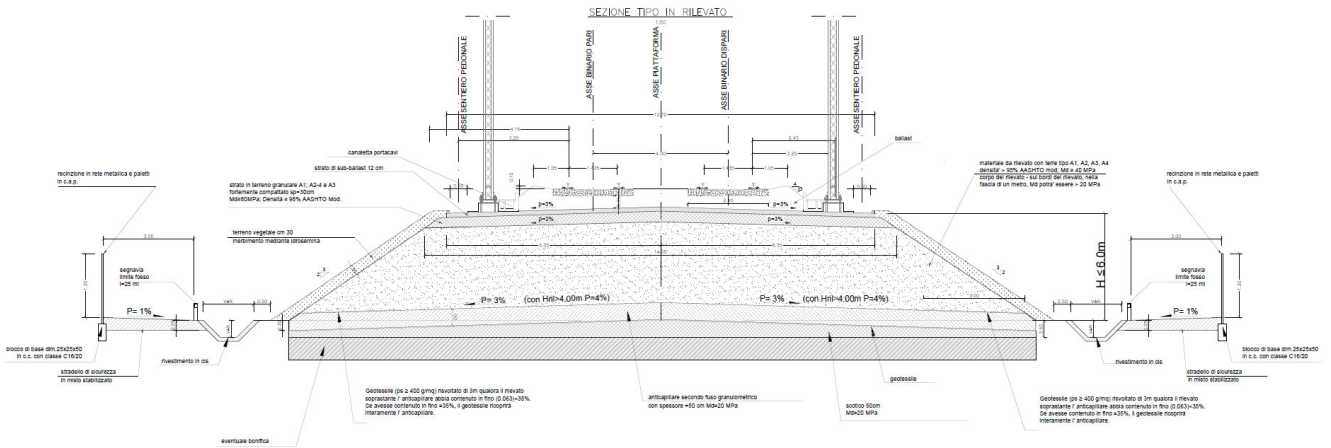


Figura 21 Sezione tipo in rilevato tratti in affiancamento dei due semplici binari a 4 m, $H \leq 5.0$ m

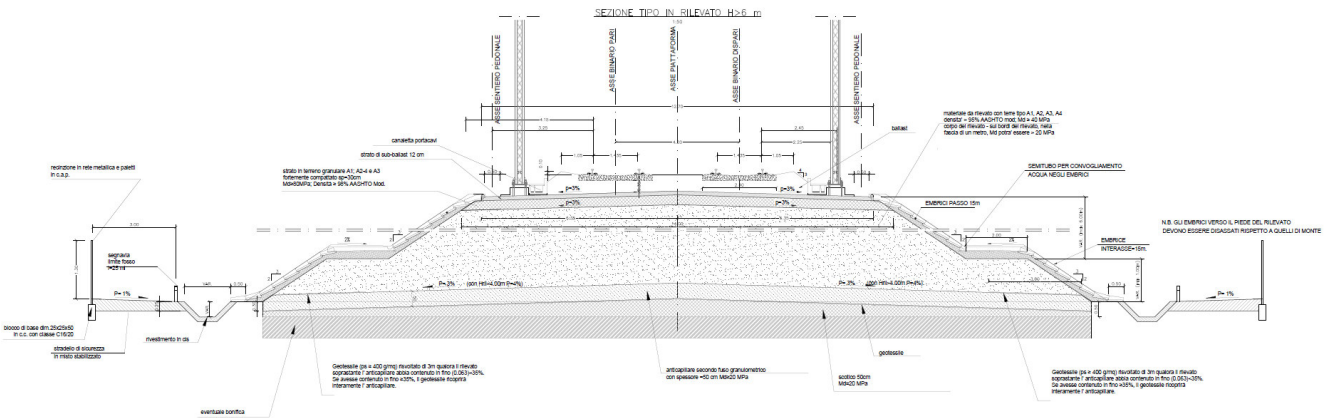


Figura 22 Sezione tipo in rilevato tratti in affiancamento dei due semplici binari a 4 m, $H > 5.0$ m

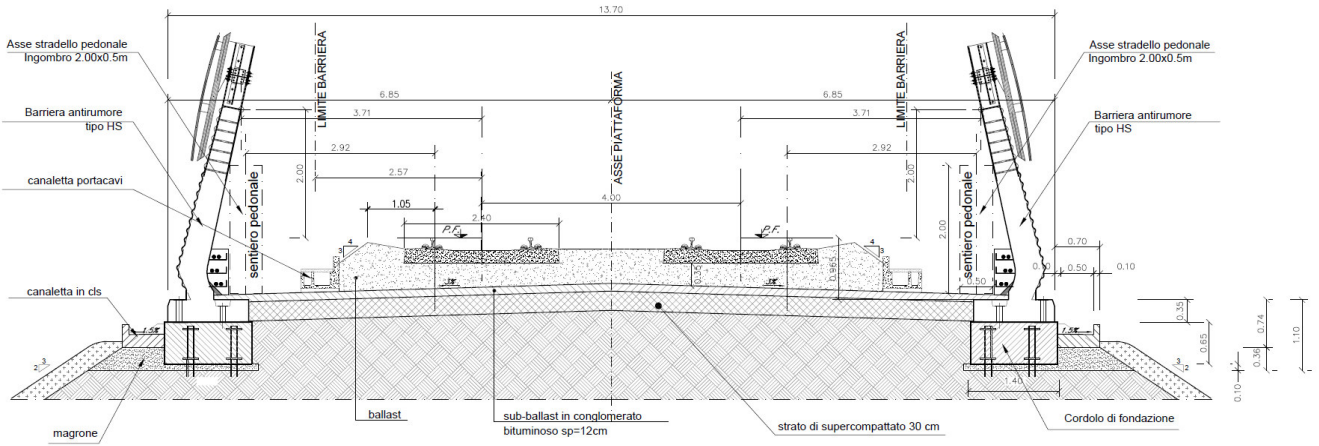


Figura 23 Sezione tipo in rilevato tratti in affiancamento dei due semplici binari a 4 m con barriere antirumore

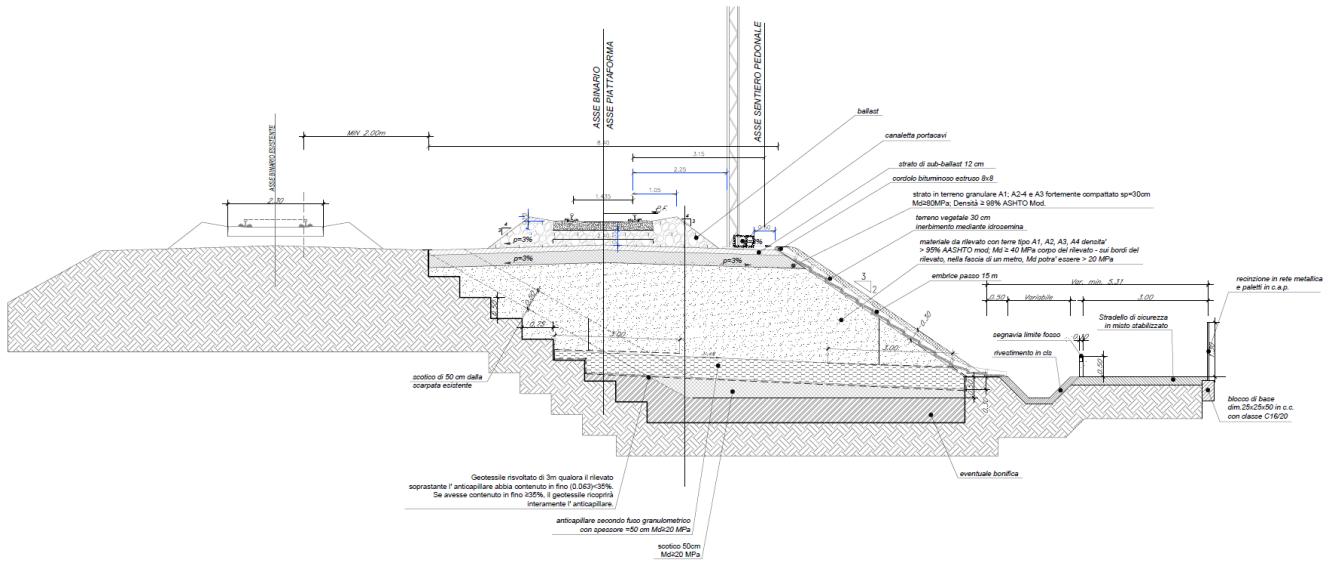


Figura 24 Sezione tipo in rilevato a SB, tratto in ammassamento al corpo stradale esistente

11.2 TRINCEE

Per quanto riguarda la sezione tipo in trincea, la sovrastruttura ferroviaria è la medesima delle sezioni in rilevato; il sentiero pedonale è affiancato da una canaletta grigliata per la raccolta delle acque; a tergo di questa, ad una distanza di altri 50 cm, si trova il piede della scarpata. Vista la profondità delle trincee, la pendenza adottata per le relative scarpate è pari a 2 su 3. In alcuni tratti dove il terreno in affioramento è particolarmente scadente (terreno coesivo alluvionale) è stata prevista una pendenza delle scarpate come qui di seguito riportato:

PENDENZE SCARPATE IN TRINCEA		
dal km	al km	h/b
0+850	1+000	1/2
1+450	1+650	1/2
9+200	9+300	1/3
10+300	10+450	1/3
12+750	12+850	1/3

Si rimanda alle relazioni di calcolo delle trincee e alle sezioni trasversali per i dettagli.

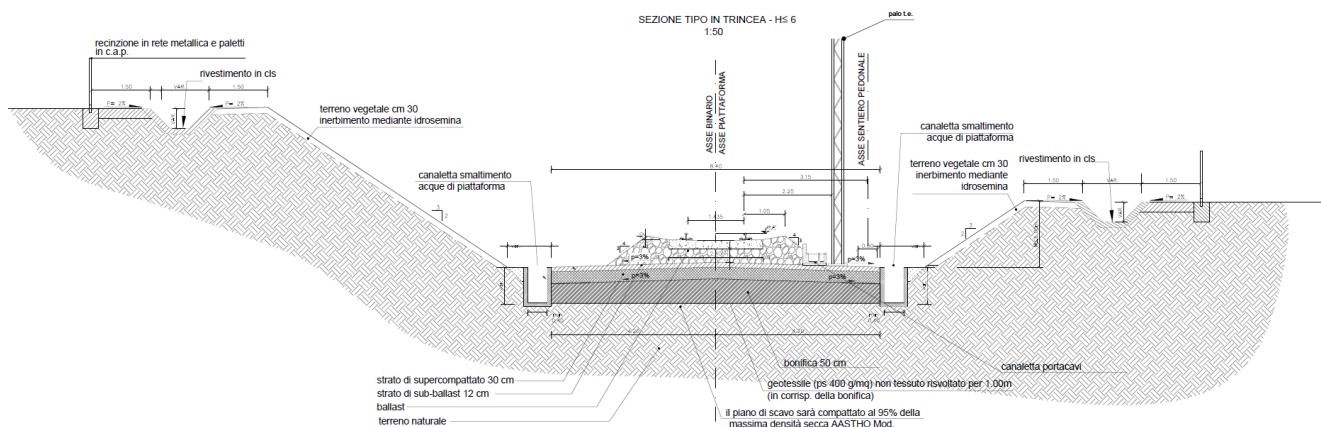


Figura 25 Sezione tipo in trincea a SB

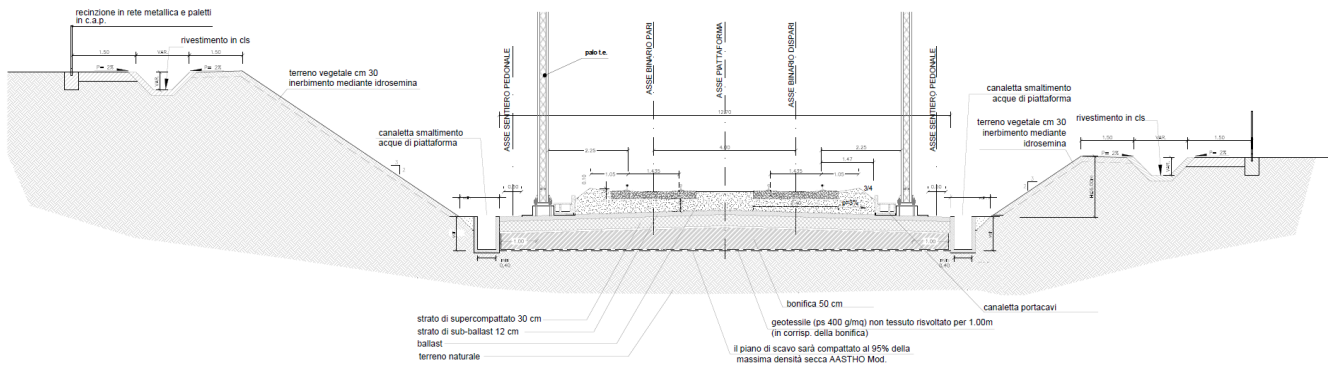



Figura 26 Sezione tipo in trincea tratti in affiancamento dei due semplici binari a 4 m

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 68 di 140

12 VIADOTTI FERROVIARI

Le scelte progettuali adottate per i viadotti ferroviari sono state compiute, anche conformemente a quanto già previsto in sede di Progetto Preliminare, cercando di ottimizzare le tipologie strutturali impiegate (es. pile ed impalcati) compatibilmente con le condizioni al contorno intese come compatibilità idraulica ed ambientale, morfologia del territorio, interferenze viarie, esercizio ferroviario etc., nonché cercando di mantenere ed estendere, per quanto possibile, l'uniformità architettonica.

Nella definizione delle opere d'arte ferroviarie si sono utilizzate tipologie consolidate, che da un lato ottimizzano i tempi di realizzazione ed il rapporto costi benefici, dall'altro minimizzano, per quanto possibile, l'impatto di suddette infrastrutture sul territorio, sia dal punto di vista estetico che acustico.

La scelta delle tipologie strutturali da adottare è stata, di conseguenza, sviluppata considerando l'andamento plano-altimetrico della tratta, rispetto alle particolari peculiarità ed alla geomorfologia dello stato dei luoghi, in cui gli interventi stessi si inseriscono, cercando, nel contempo, soluzioni omogenee, caratterizzanti l'intera tratta.

La livelletta si sviluppa generalmente a quote elevate rispetto al p.c. con pile di altezze variabili dai 7-8 metri a 18-20 m.

La particolare morfologia del territorio, unitamente all'altezza delle pile ed alla necessità di scavalcare corsi d'acqua, ha comportato la necessità di ridurre il numero delle sottostrutture, ricorrendo ad impalcati di luce notevole realizzati a sezione mista acciaio calcestruzzo a via superiore con luci di 40 e 50 metri. Nei casi in cui le pile presentano altezza contenuta si è ricorso a impalcati a cassoni accostati a V, in c.a.p. di luce pari a 25 m, nel rispetto del rapporto 1 a 2, generalmente adottato tra altezza pile e luce delle campate. Per l'attraversamento del Torrente Calderari sono state previste due campate da 70 metri a via inferiore e con struttura reticolare con pila centrale in alveo.

La tipologia scelta per le pile, sia per i tratti a singolo che a doppio binario, è la più lineare possibile, di forma sub-rettangolare arrotondata, a sezione cava costante, senza pulvini e snellita da lesene sui quattro lati, che caratterizzano il manufatto, contribuendo ad aumentarne la plasticità, con il relativo gioco di chiaroscuri; le spalle saranno rivestite in pietra locale

Si riporta di seguito una tabella di riepilogo con le caratteristiche dei viadotti:



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

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	69 di 140

WBS	pk iniziale	pk finale	L		Composizione viadotto
			SB/BD	(m)	
VI01	2+627	2+277	SB	50	Sezione mista 1 x 50m
VI02	8+106	9+211	SB	1.015	CAP 23 x 25m Sezione mista 11 x 40m
VI03	9+324	9+624	SB	300	CAP 12 x 25m
VI04	9+856	10+216	SB	360	CAP 4 x 25m Sezione mista 4 x 40m Sezione mista 2 x 50m
VI05	14+672	14+812	DB	140	Acciaio 2 x 70m

Tabella 11: caratteristiche Viadotti


12.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

- [1] *Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».*
- [2] *Istruzione RFI DTC SI PS MA IFS 001 A - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 2 - Ponti e Strutture*
- [3] *Istruzione RFI DTC SI CS MA IFS 001 A - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 3 - Corpo Stradale*
- [4] *Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea*

12.2 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED ASPETTI IDRAULICI

12.2.1 Caratterizzazione Geotecnica

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 70 di 140

Per la caratterizzazione geotecnica completa dei terreni interessati dalle opere d’arte oggetto del presente documento e per i livelli (andamento) di falda, si faccia riferimento agli elaborati specialistici, ed in particolare alla Relazione geotecnica generale

12.2.2 Aspetti Idraulici

Per gli aspetti idraulici relativi alle opere d’arte oggetto del presente documento si faccia riferimento agli elaborati specialistici.

12.3 IPOTESI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento delle opere d’arte viene effettuato con riferimento ad una vita nominale V_N pari a 75 anni in accordo con quanto indicato nel § 2.5.1.1.1 del *Manuale di Progettazione delle Opere Civili* [3] per “altre opere nuove a velocità $v \leq 250$ km/h”. La classe d’uso considerata è la III, in accordo con quanto indicato al § 2.5.1.1.2 del *Manuale* anzidetto per “opere d’arte del sistema di grande viabilità ferroviaria”, cui corrisponde un coefficiente d’uso $c_u = 1,5$.

La vita di riferimento V_R , definita come prodotto della vita nominale V_N per il coefficiente d’uso c_u , è dunque generalmente pari a $V_R = 75 \cdot 1,5 = 112,5$ anni.

12.4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali previsti per impalcati e sottostrutture sono le seguenti:

GETTI IN OPERA

CALCESTRUZZO MAGRO E GETTO DI LIVELLAMENTO

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C12/15
- TIPO CEMENTO CEM I+V
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : X0

CALCESTRUZZO PALI DI FONDAZIONE, CORDOLI

OPERE PROVVISORIALI

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C25/30
- TIPO CEMENTO CEM III+V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.60
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC2
- COPRIFERRO MINIMO = 60 mm
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 32 mm

CALCESTRUZZO FONDAZIONE PILE, SPALLE E SOLETTONI

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C28/35
- TIPO CEMENTO CEM III+V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.60
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC2
- COPRIFERRO = 40 mm
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 25 mm

CALCESTRUZZO ELEVAZIONE PILE (COMPRESI PULVINI, BAGGIOLI E RITEGNI), SPALLE E STRUTTURE SCATOLARI

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C32/40
- TIPO CEMENTO CEM III+V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.50
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC4
- COPRIFERRO = 40 mm (*)
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 25 mm

CALCESTRUZZO SOLETTE IMPALCATO

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C32/40
- TIPO CEMENTO CEM I+V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.50
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC4
- COPRIFERRO = 40 mm (*)
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 20 mm

ACCIAIO ORDINARIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

- IN BARRE E RETI ELETTRISALDATE
B450C saldabile che presenta le seguenti caratteristiche :
- Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione caratteristica a rottura $f_{tk} > 540 \text{ N/mm}^2$
 - $1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} < 1.35$

(*) : I VALORI DI COPRIFERRO RIPORTATI SI RIFERISCONO AD OPERE CON VITA NOMINALE DI 75 ANNI. PER COSTRUZIONI CON VITA NOMINALE DI 100 ANNI TALI VALORI DOVRANNO ESSERE AUMENTATI DI 5 mm.

TRAVI IN C.A.P.

CALCESTRUZZO TRAVI PREFABBRICATE IN C.A.P.

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C45/55
- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA AL RILASCIO DEI TREFOLI C40/50
- TIPO CEMENTO CEM I÷V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.45
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S5
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC4
- COPRIFERRO MINIMO ARMATURA ORDINARIA : 35 mm (*)
- COPRIFERRO TREFOLI : 50 mm
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 20 mm

ACCIAIO ARMONICO STABILIZZATO PER TREFOLI DA 0.6"

- TENSIONE CARATTERISTICA DI ROTTURA $F_{ptk} = 1860 \text{ MPa}$
- TENSIONE CARATTERISTICA ALL'1% DI DEFORMAZIONE TOTALE $F_{p(0.1)k} = 1670 \text{ MPa}$
- TENSIONE UTILE ALL'ATTO DEL RILASCIO TREFOLI $\sigma_{pi} = 1350 \text{ MPa}$
- AREA NOMINALE SINGOLO TREFOLO $A = 140 \text{ mm}^2$
- MODULO DI ELASTICITA' $E = 195000 \text{ MPa}$
- PERDITA PER RILASSAMENTO A 1000h DOPO LA MESSA IN TENSIONE $\rho \leq 2.5\%$

(*) : I VALORI DI COPRIFERRO RIPORTATI SI RIFERISCONO AD OPERE CON VITA NOMINALE DI 75 ANNI. PER COSTRUZIONI CON VITA NOMINALE DI 100 ANNI TALI VALORI DOVRANNO ESSERE AUMENTATI DI 5 mm.

PREDALLE (senza funzioni strutturali)

CALCESTRUZZO PREDALLE

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C32/40
- TIPO CEMENTO CEM I÷V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.50
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC4
- COPRIFERRO = 35 mm
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 20 mm

ACCIAIO ORDINARIO PER PREDALLE

IN BARRE E RETI ELETTROSALDATE

B450C saldabile che presenta le seguenti caratteristiche :

- Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione caratteristica a rottura $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
- $1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} < 1.35$

IMPALCATI METALLICI

ACCIAIO:

ACCIAIO S355J0 UNI EN 10025 Per profilati e lamiere
 ACCIAIO S355J2 UNI EN 10025 Per travi ed elementi saldati
 ACCIAIO S 235 JR+ C450 ST37/3K $f_y \geq 350$ N/mm² Per pioli
 $f_m \geq 450$ N/mm² EN 13918

CALGESTRUZZO SOLETTA

– vedi GETTI IN OPERA –

APPARECCHI DI APPOGGIO

SI RIMANDA AGLI ELABORATI SPECIFICI DI DETTAGLIO E AL "CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI" di RFI, (PARTE II – SEZIONE 12 PONTI, VIADOTTI, SOTTOVIA E CAVALCAVIA).

BULLONI:

- Viti classe 8.8 UNI EN ISO 898–1, UNI EN 14399–4
- Dadi classe 8 UNI EN 20898–2, UNI EN 14399–4
- Rosette Acciaio C 50 UNI EN 10083–2, temperato e rinvenuto HRC 32±40, UNI EN 14399–6
- Piastrine Acciaio C 50 UNI EN 10083–2, temperato e rinvenuto HRC 32±40, UNI EN 14399–6

GIOCO FORO BULLONE – STRUTTURE PRINCIPALI:

- 0.3 mm (compresa tolleranza della vite)

GIOCO FORO BULLONE – GRIGLIATI E STRUTTURE PROVVISORIE

- BULLONE FINO A M20 +1 mm (compresa tolleranza della vite)
- BULLONE OLTRE A M20 +1,5 mm (compresa tolleranza della vite)

SALDATURE:

Secondo: "CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI" di RFI, (PARTE II – SEZIONE 12 PONTI, VIADOTTI, SOTTOVIA E CAVALCAVIA).


VERNICIATURA:

Secondo il "CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI" di RFI (PARTE II – SEZIONE 6 OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO E IN ACCIAIO).

NOTE GENERALI:

Approvvigionamento, collaudo e controllo delle lavorazioni di officina dei materiali, nonchè controlli da eseguire durante l'accettazione provvisoria e montaggio in opera della struttura, in accordo al capitolato generale tecnico delle opere civili di RFI "parte II sezione 6 e sezione 12";

tutti gli elementi lavorati dovranno essere controllati ed accettati in accordo al capitolato generale tecnico delle opere civili di RFI "parte II sezione 6 e sezione 12" e alla uni en 1090–2 (classe di esecuzione exc4 eccetto camminamenti e grigliati per i quali, come previsto sull'appendice b, si puo' utilizzare la classe di esecuzione exc2).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 74 di 140

12.5 DESCRIZIONE VIADOTTI

Viadotto VI01

Inquadramento e descrizione

Il viadotto VI01 è previsto a singolo binario, si estende dal km 2+627 (asse giunto spalla A) al km 2+677 per uno sviluppo complessivo di 50 m ed è costituito da 1 campata di luce 50m (asse pila-asse pila/ asse pila-asse giunto spalla) in acciaio-calcestruzzo. Il viadotto si trova tra la Galleria Nuova Enna e la Galleria Sicani.

L'impalcato è di tipo misto in acciaio-calcestruzzo con schema statico longitudinale di trave semplicemente appoggiata e presenta una struttura costituita da due travi a doppio T simmetrico disposte a interasse di 3.60m, le travi sono collegate oltre che da traversi verticali costituiti da diagonali e briglie posizionati a passo 3165mm e dalla soletta, da controventi orizzontali superiori e inferiori; ne consegue che nel loro insieme travi e traversi costituiscono un'unica sezione chiusa con funzionamento a cassone dotato di notevole rigidezza torsionale.

La soletta di larghezza complessiva 9.70 m è resa collaborante con la sottostante porzione in acciaio mediante pioli Nelson. Lo spessore medio della soletta è pari a 0.40 m di cui 0.35 m gettati in opera e 0.05m costituiti da predalles prefabbricate auto portanti. Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera.

La larghezza dell'impalcato fuori tutto è pari a 9.70 m.

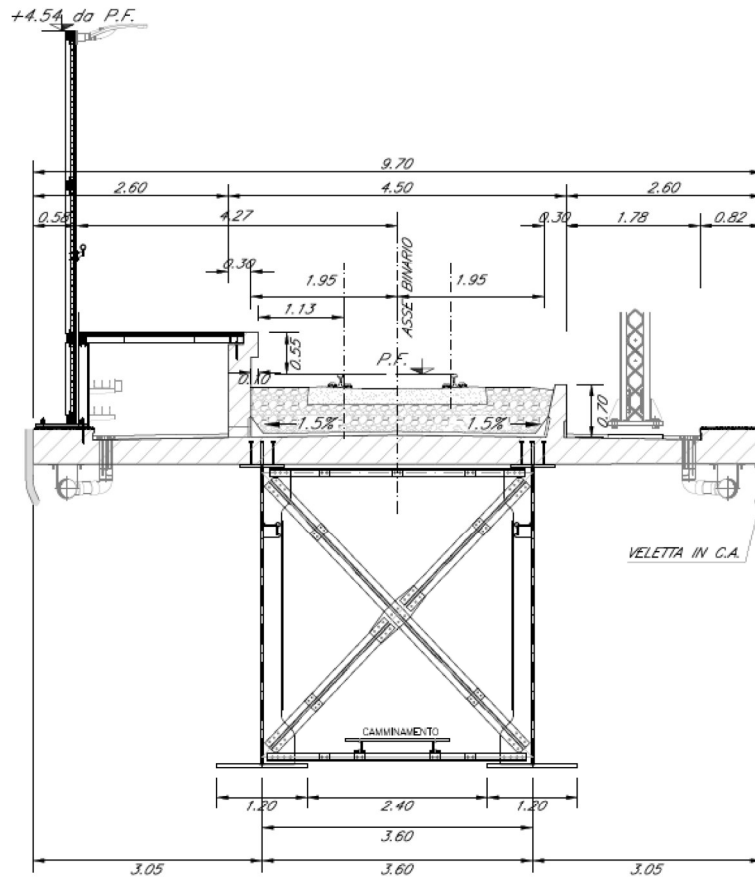


Figura 27 - Viadotto VI01: sezione trasversale

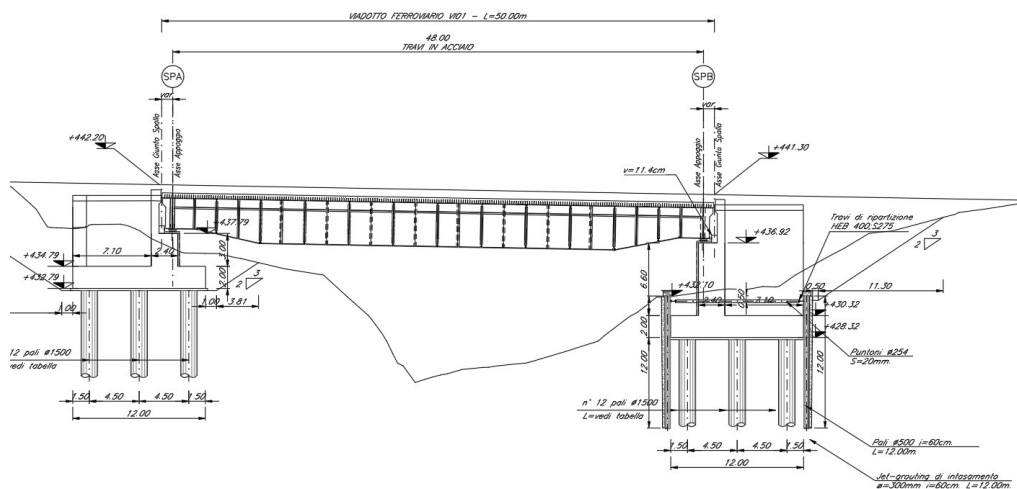



Figura 28 - Viadotto VI01: prospetto

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 76 di 140

Aspetti legati alle opere di fondazione

Le fondazioni del viadotto VI01, sono previste su pali in c.a. di diametro F1500. La quota d'imposta dei plinti è dettata dalle verifiche idrauliche di scalzamento e per la profondità da raggiungere.

Viadotto VI02

Inquadramento e descrizione

Il viadotto VI02, previsto a singolo binario, si estende dal km 8+106 (asse giunto spalla A) al km 9+121 per uno sviluppo complessivo di 1015.44 m ed è costituito da 23 campate isostatiche in c.a.p. di luce 25m ed 11 campate miste acciaio-calcestruzzo da 40 m.

L'adozione di campate da 40,00m è dettata da motivazioni di carattere idraulico legate in primo luogo al rispetto di quanto prescritto dal DM 17 Gennaio 2018 in termini di compatibilità idraulica, nonché dall'esigenza di garantire il rispetto dei franchi idraulici minimi sul livello di piena di progetto, inoltre le campate in acciaio-clc vengono utilizzate anche in corrispondenza dello scavalco della S.P. N 7A.

L'impalcato avente luce di 40 m (luce di calcolo 38m in asse appoggi) è di tipo misto in acciaio-calcestruzzo con schema statico longitudinale di trave semplicemente appoggiata e presenta una struttura costituita da due travi a doppio T simmetrico disposte a interasse di 3.60m, le travi sono collegate oltre che da traversi verticali costituiti da diagonali e briglie posizionati a passo 3165mm e dalla soletta, da controventi orizzontali superiori e inferiori; ne consegue che nel loro insieme travi e traversi costituiscono un'unica sezione chiusa con funzionamento a cassone dotato di notevole rigidità torsionale.

La soletta di larghezza complessiva 9.70 m è resa collaborante con la sottostante porzione in acciaio mediante pioli Nelson. Lo spessore medio della soletta è pari a 0.40m di cui 0.35 m gettati in opera e 0.05 m costituiti da predalles prefabbricate auto portanti. Le pile, in c.a., presentano un fusto a sezione cava costante su tutta l'altezza. Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera. La larghezza dell'impalcato fuori tutto è pari a 9.70 m.

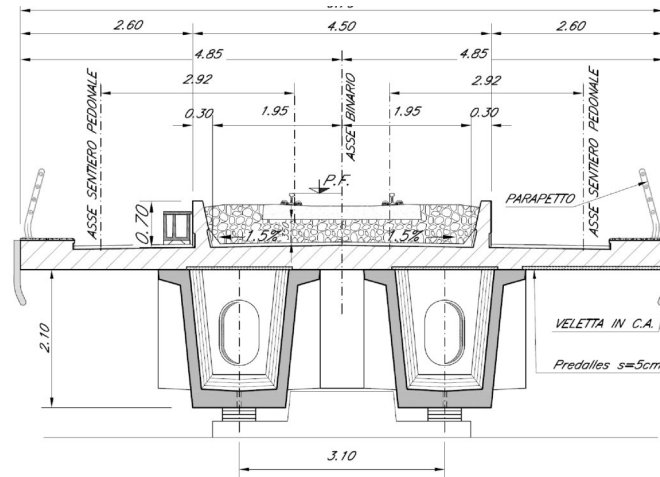


Figura 29 - Sezione trasversale campate in c.a.p. L=25 m

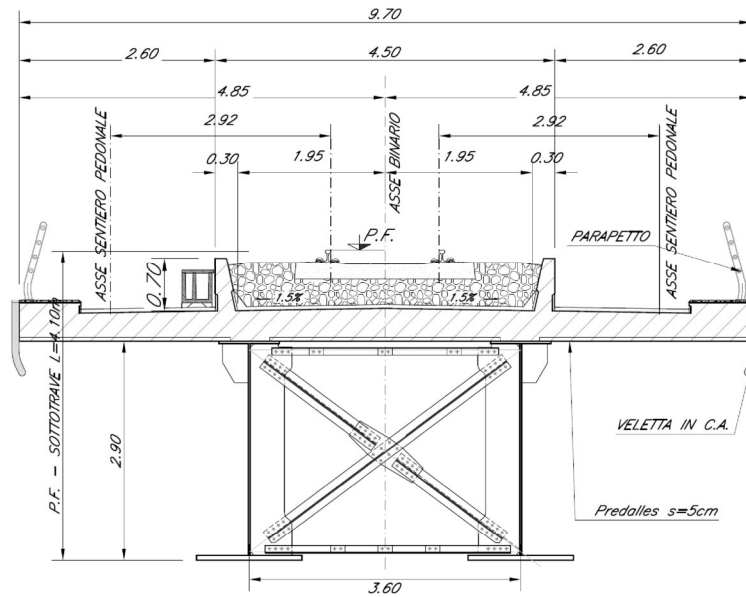
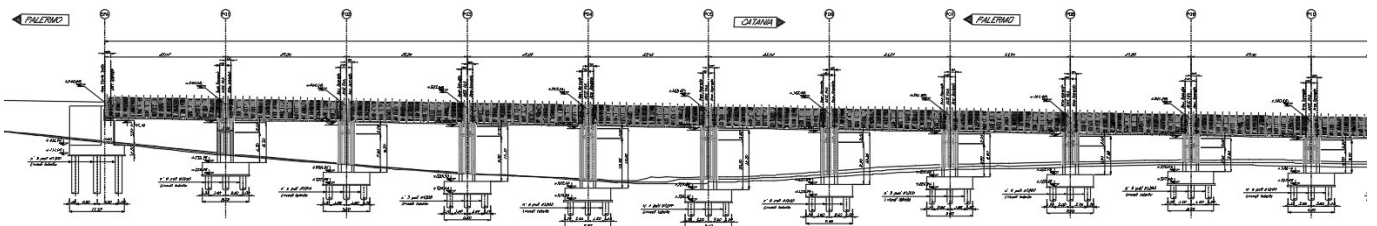


Figura 30 - Sezione trasversale campate in acciaio-clt L=40 m



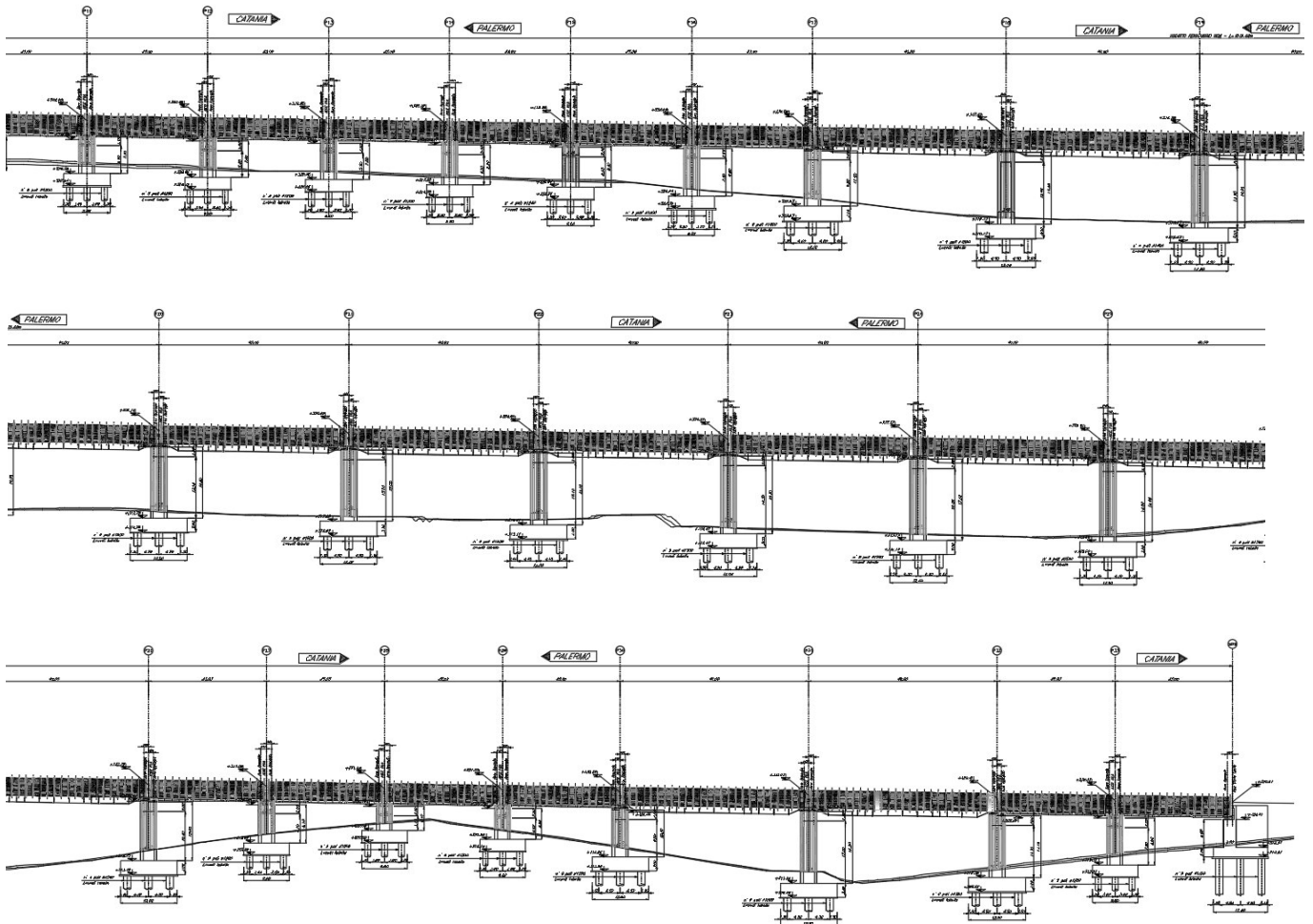


Figura 31 - Viadotto VI02: prospetto

Aspetti legati alle opere di fondazione

Le fondazioni del VI02, sono previste su pali in c.a. di grande diametro.

Viadotto VI03

Inquadramento e descrizione

Il Viadotto VI03, è un viadotto a singolo binario, che si estende dal km 9+324 al km 9+624 per uno sviluppo complessivo di 300.51 m ed è costituito da 12 campate isostatiche in c.a.p. di luce 25m.

La larghezza dell'impalcato fuori tutto è pari a 9.70m.

Le pile, in c.a., presentano un fusto a sezione cava costante su tutta l'altezza.

Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera.

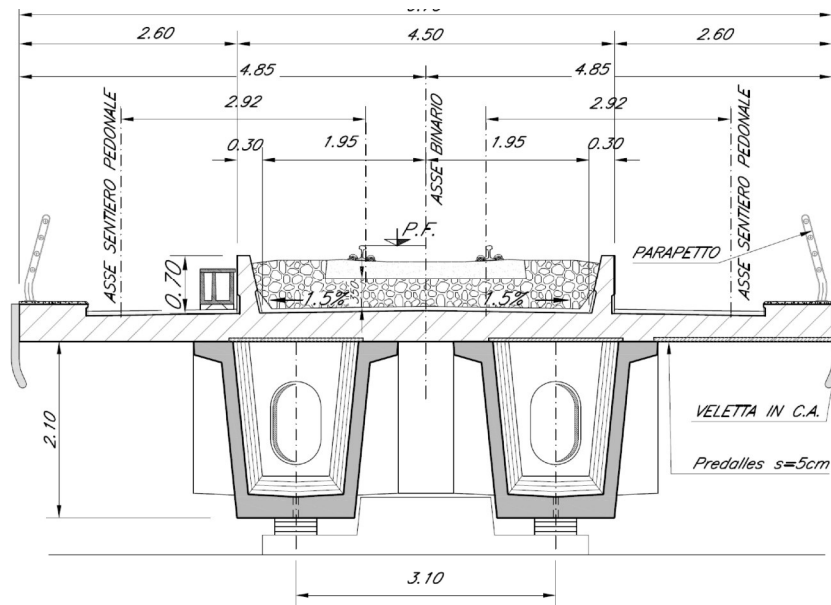


Figura 32 - Sezione trasversale campate in c.a.p. L=25 m

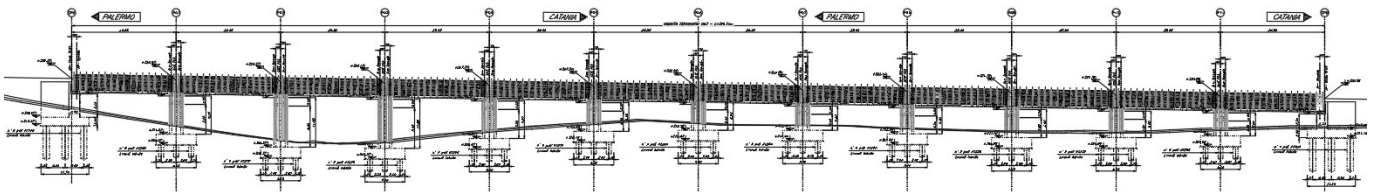


Figura 33 - Prospetto viadotto VI03

Aspetti legati alle opere di fondazione

Le fondazioni del V03, sono previste su pali in c.a. di grande diametro sia per le le pile che per le spalle.

Viadotto VI04

Inquadramento e descrizione

Il viadotto VI04 è previsto a singolo binario dal km 9+856 (asse giunto spalla A) al km 10+216 per uno sviluppo complessivo di 360.09 m ed è costituito da 4 campate isostatiche di luce 25m in c.a.p., 4 campate in acciaio-clc da 40 m e 2 campate in acciaio-clc da 50 m, in corrispondenza dello scavalco dell'autostrada Palermo-Catania e degli affluenti del fiume Dittaino.

La larghezza dell'impalcato fuori tutto è pari a 9.70m.

Le pile, in c.a., presentano un fusto a sezione cava costante su tutta l'altezza.

Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera.

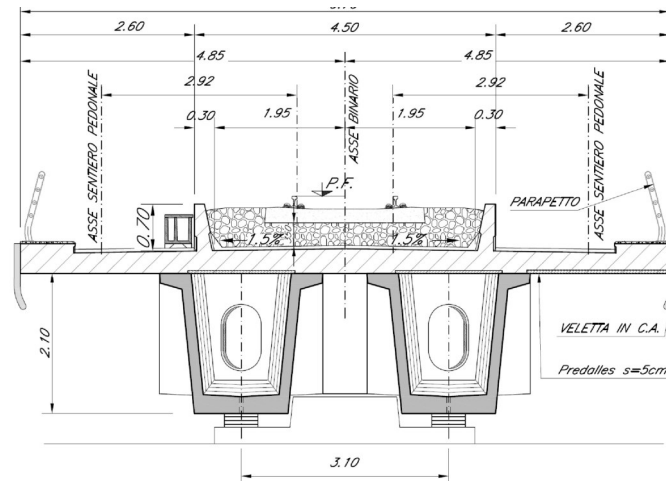


Figura 34 - Sezione trasversale campate in c.a.p. L=25 m

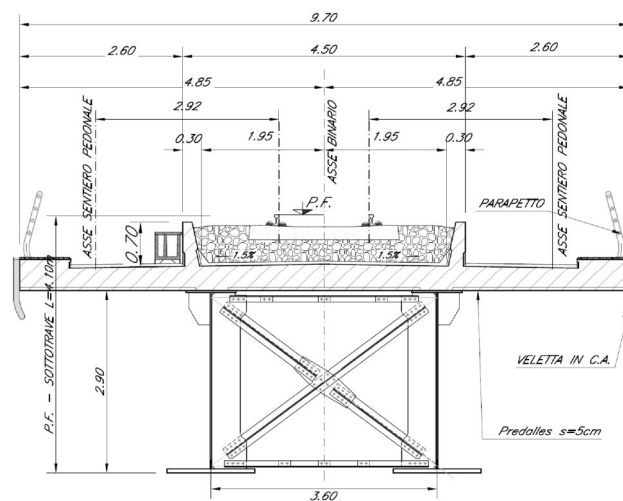


Figura 35 - Sezione trasversale campate in acciaio-clc L=40 m

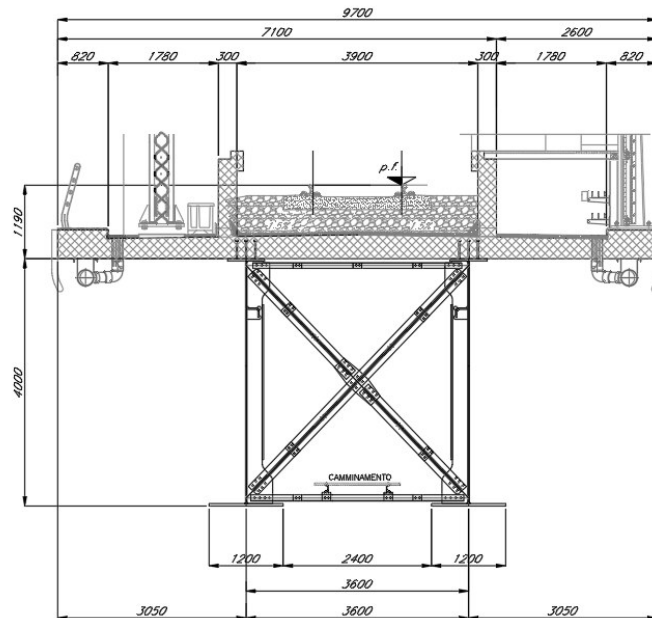


Figura 36 - Sezione trasversale campate in acciaio-clt L=50 m

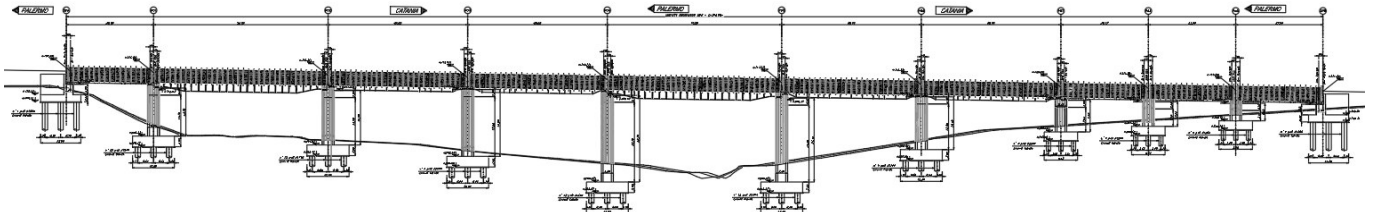


Figura 37 - Prospetto viadotto VI04

Aspetti legati alle opere di fondazione

Le fondazioni del V04, sono previste su pali in c.a. di grande diametro sia per le pile che per le spalle.

Viadotto VI05

Inquadramento e descrizione

Il viadotto VI05 attraversa il torrente Calderari, affluente del fiume Dittaino, ed è costituito da due campate con pila centrale in alveo.

Il viadotto è previsto a doppio binario dal km 14+672 (asse giunto spalla A) al km 14+812 per uno sviluppo



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

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	82 di 140

complessivo di 140.00 m ed è costituito da 2 campate a struttura reticolare in acciaio da 70 m, per poter rispettare il franco idraulico.

La campata da 70 m è realizzata con struttura in acciaio a via inferiore con armamento su ballast, è del tipo “a maglia triangolare” a via inferiore chiusa superiormente con altezza baricentrica pari a 12.00 m, interasse delle pareti di 9.94 m ed ampiezza della cassetta pari a 800mm. L’impalcato è costituito da una vasca portaballast metallica con nervature saldate a T e da traversi in composizione saldata, le nervature verranno vincolate all’estradosso dei traversi tramite bullonature. La quota relativa al P.F.-sottotrave è pari a 2789mm. I controventi inferiori e superiori sono previsti sia ricavati da profili laminati che in composizione saldata. Tutte le giunzioni in opera fra i vari elementi strutturali sono previste con bulloni A.R. di classe 8.8 a taglio. Gli apparecchi d’appoggio saranno del tipo ad acciaio-teflon.

La pila, in c.a., presenta un fusto a sezione circolare piena di 4.50 m.

Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera.

La larghezza dell’impalcato fuori tutto è pari a 13.38 m

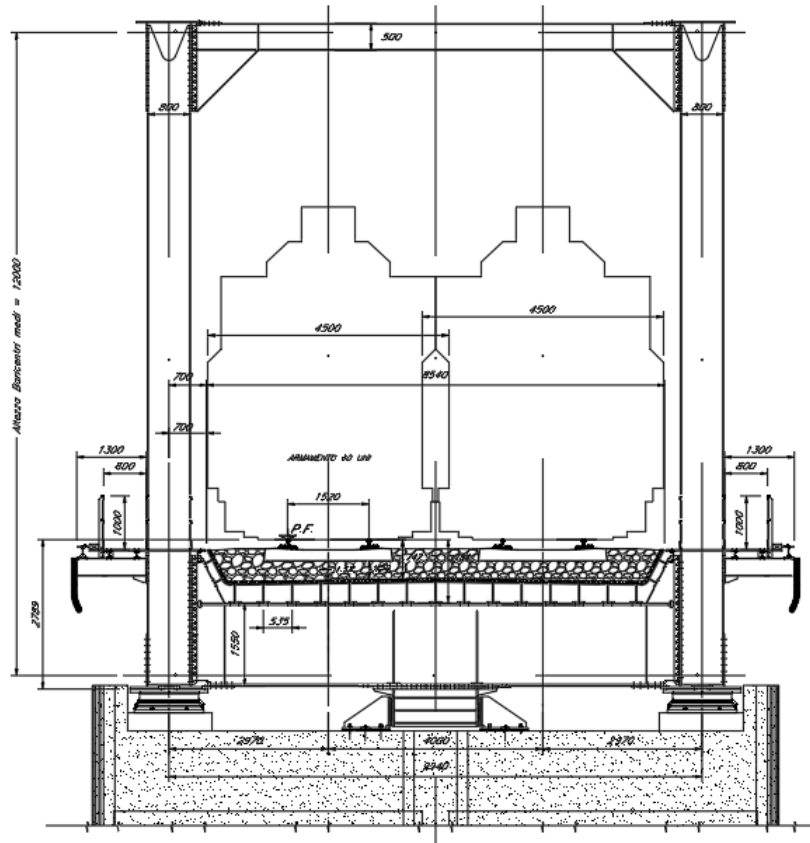


Figura 38 - Sezione trasversale campata di L=70 m

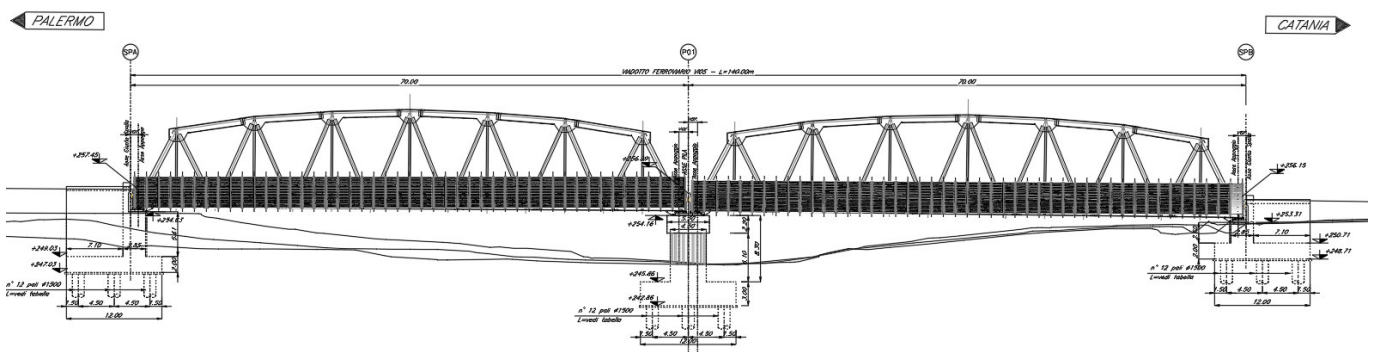


Figura 39 - Prospetto viadotto VI05

13 GALLERIE NATURALI

La lunghezza totale del tracciato del Lotto 4b della linea Palermo-Catania, dalla stazione di Nuova Enna alla Stazione di Dittaino, è di circa 15 km e si sviluppa in sotterraneo per una lunghezza complessiva di circa 8,5 km, mediante tre gallerie naturali denominate Nuova Enna, Sicani e Dittaino.

Le tre gallerie sono progettate nella configurazione a singolo binario, con velocità massima di tracciato pari a 200 km/h; la pendenza longitudinale massima dei tratti in galleria è pari al 18 ‰, la sopraelevazione massima è pari a 160 mm ed il raggio di curvatura minimo è pari a 1000 m.

La galleria Nuova Enna è costituita da un tratto in galleria naturale di 861 m e due tratti in galleria artificiale, di lunghezza complessiva pari a 42,50 m per l'imbocco lato Palermo e pari a 62,50 m per l'imbocco lato Catania. L'opera presenta pertanto una lunghezza complessiva pari a 966 m, dalla progressiva di tracciato km 1+638.80 al km 2+604.80 (riferite al binario dispari). Partendo dall'imbocco lato Palermo, posto ad una quota di 458,75 m s.l.m., il tracciato procede in discesa con pendenza pari al 18 ‰, fino all'imbocco lato Catania, dove la quota del piano ferro è pari a 433 m. La copertura massima della galleria è di circa 90 metri, in corrispondenza della progressiva km 2+150. Nella Figura 41 è rappresentato il profilo longitudinale della galleria.

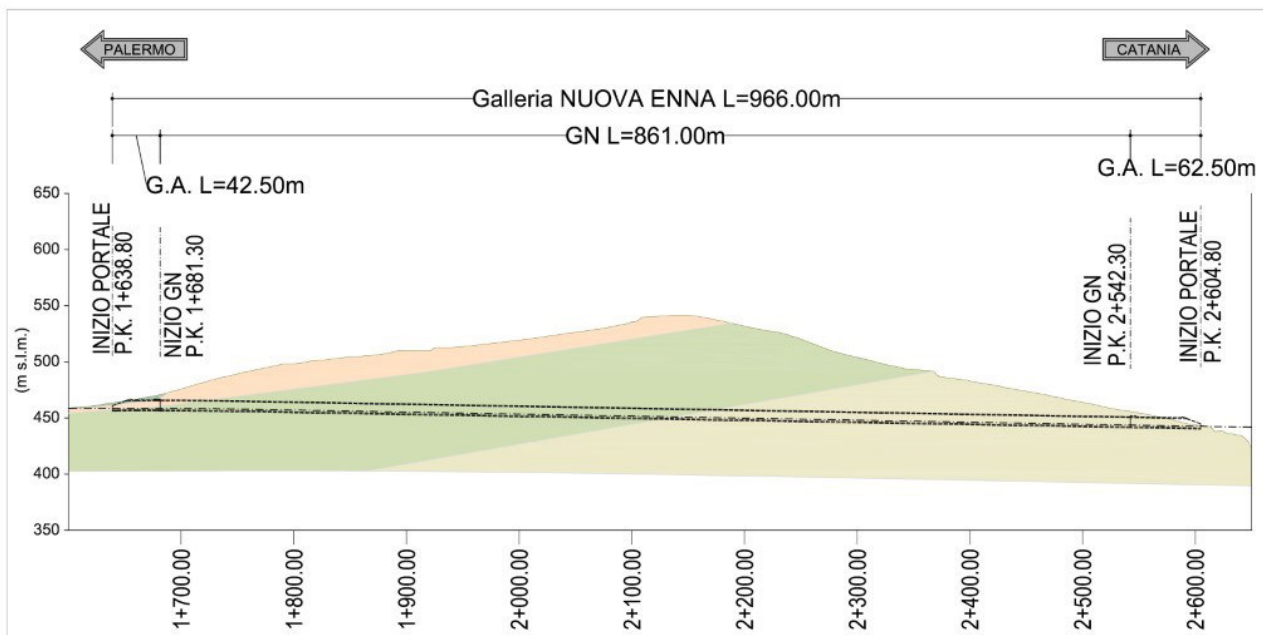


Figura 40 - Profilo galleria Nuova Enna

La galleria Sicani presenta un tratto in naturale di lunghezza pari a 5.162 m e due tratti in artificiale di lunghezza pari a 42,50 m all’imbocco lato Palermo e 52,50 m all’imbocco lato Catania. L’opera presenta un tratto di lunghezza complessiva pari a circa 5.257,20 m dal km 2+736,10 al km 7+993,30. Partendo dall’imbocco lato Palermo, posto ad una quota di 439,48 m s.l.m. il tracciato procede verso Catania in discesa con pendenza del 18‰; l’imbocco lato Catania presenta quota del piano ferro a 347,81 m.s.l.m. La copertura massima è di circa 135 metri.

La galleria Sicani è affiancata da un cunicolo di sicurezza che presenta le stesse dimensioni geometriche della Galleria di linea; il cunicolo si sviluppa parallelamente al tracciato di progetto, con interasse tra le due gallerie che varia da un minimo di 15 m all’imbocco lato Palermo fino ad un massimo di 40 m circa alla progressiva di tracciato 4+600,00, riducendosi di nuovo a circa 26 m all’imbocco lato Catania.

Con riferimento a quanto previsto dalle Specifiche Tecniche di Interoperabilità per la sicurezza in galleria, la Galleria Sicani è collegata alla Galleria di emergenza ogni 1000m mediante 4 by-pass pedonali e da un by-pass carrabile.

Nella Figura 42 è rappresentato il profilo longitudinale della galleria.

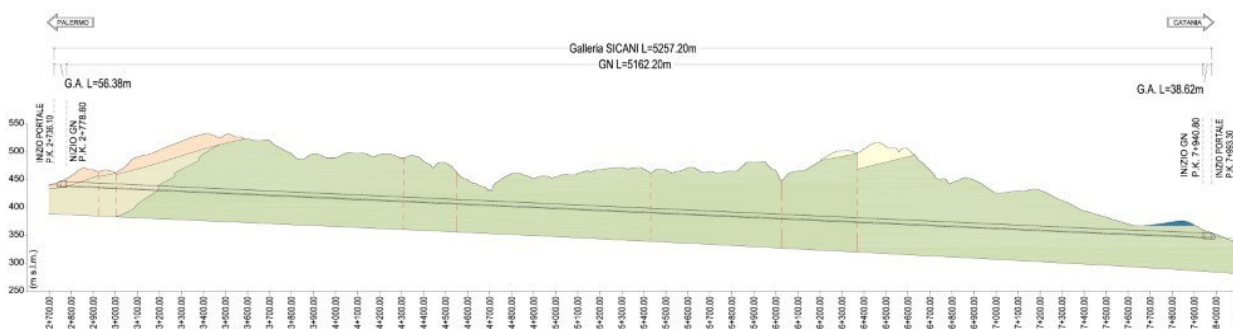


Figura 41 - Profilo galleria Sicani

La galleria Dittaino è costituita da un tratto in naturale di 2.149,05 m e da due tratti di galleria artificiale agli imbocchi, di lunghezza pari a 62,50 m per l’imbocco lato Palermo e 92,50 m per l’imbocco lato Catania. L’opera presenta pertanto un tratto di lunghezza complessiva pari a circa 2.304,05 m tra le progressive di tracciato km 10+454.20 e km 12+758.25. Partendo dall’imbocco lato Palermo, posto ad una quota pari a 306,28 m s.l.m., il tracciato procede verso Catania in discesa con pendenza del 16‰; l’imbocco lato Catania è posizionato alla progressiva di tracciato km 12+758,25 con quota del piano ferro pari a 271,9 m.s.l.m. La copertura massima è di circa 110 metri. Nella Figura 43 è rappresentato il profilo longitudinale

della galleria.

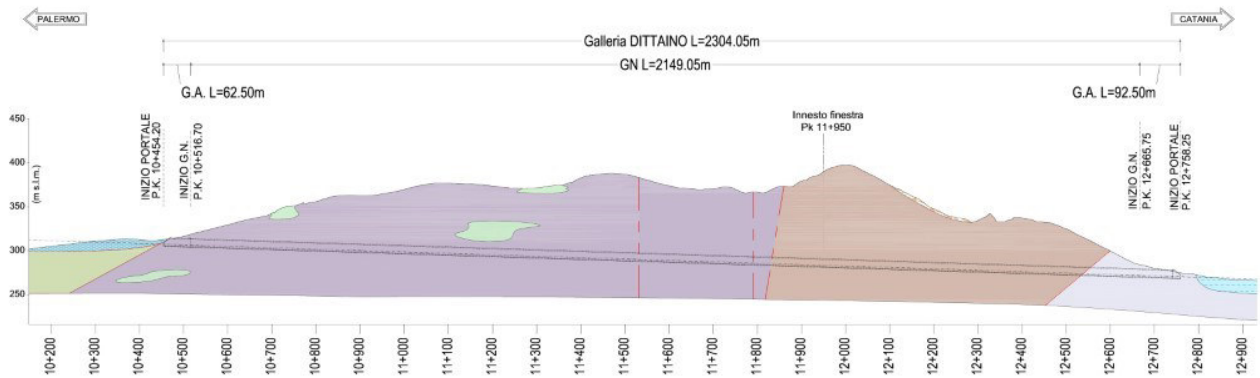


Figura 42 - Profilo galleria Dittaino

E' prevista una finestra costruttiva carrabile denominata Finestra Dittaino, che si innesta sulla Galleria Dittaino in corrispondenza della progressiva 10+950. La finestra ha una lunghezza complessiva di circa 368,70 m; la galleria artificiale di imbocco si sviluppa longitudinalmente per 60 metri, mentre la galleria naturale ha lunghezza pari a 308,70 m. La copertura massima è di circa 110 metri. Nella Figura 44 è rappresentato il profilo longitudinale della galleria.

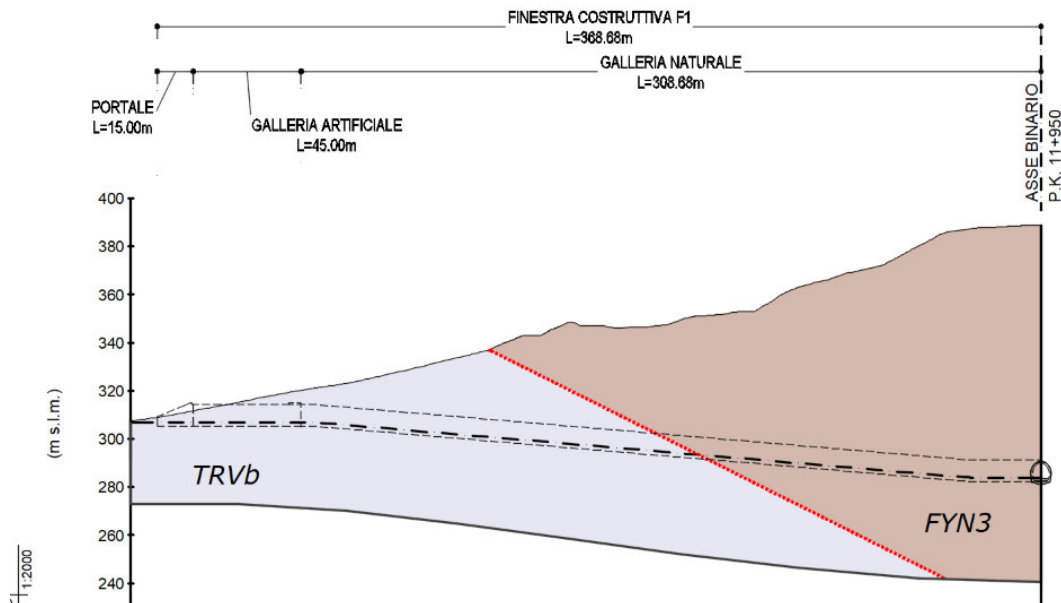


Figura 43 - Profilo Finestra Dittaino

Lo sviluppo complessivo delle opere in sotterraneo, considerando anche le opere per la sicurezza in galleria, è pari a circa 14728 m. In tabella 12 sono riportate le progressive delle opere in sotterraneo di linea e delle opere di imbocco ad esse connesse.

Galleria	Opera	pk _{inizio}	pk _{fine}	L _{parziale}	L _{TOT}
		[m]	[m]	[m]	[m]
Nuova Enna	Galleria artificiale (GA02)	1+638,80	1+681,30	42,50	996,00
	Galleria Naturale (GN01)	1+681,30	2+542,30	861,00	
	Galleria artificiale (GA03)	2+542,30	2+604,80	62,50	
Sicani	Galleria artificiale (GA04)	2+736,10	2+778,60	42,50	5257,20
	Galleria Naturale (GN02)	2+778,60	7+940,80	5162,20	
	Galleria artificiale (GA05)	7+940,80	7+993,30	52,50	
Cunicolo di Sicurezza Galleria Sicani	Galleria artificiale (GA06)	2+736,10	2+778,60	42,50	5303,26
	Galleria Naturale (GN03)	2+778,60	7+940,80	5208,26	
	Galleria artificiale (GA07)	7+940,80	7+993,30	52,50	
Dittaino	Galleria artificiale (GA08)	10+454,20	10+516,70	62,50	2304,05
	Galleria Naturale (GN04)	10+516,70	12+665,75	2149,05	
	Galleria artificiale (GA09)	12+665,75	12+758,28	92,50	
Cunicolo parallelo Dittaino	Galleria artificiale (GA08)	-	-	66,00	499,30
	Galleria Naturale (GN05)	-	-	433,30	
Finestra Dittaino	Galleria artificiale (GA08)	-	-	60,00	368,70
	Galleria Naturale (GN05)	-	-	308,70	

Tabella 12 – Progressive delle gallerie di linea

Le gallerie sono progettate per consentire il transito del Gabarit C (PMO n°5).

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

La sezione di intradosso delle gallerie Nuova Enna e Dittaino, previste con metodo di scavo tradizionale, sono in accordo con le sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI, a singolo binario, per velocità di progetto $160 < v \leq 200$ km/h (cfr. Tavole 23, 24, 25 del Manuale di Progettazione RFI). La sezione policentrica (Figura 45) presenta raggio di calotta pari a 2,85m, raggio dei piedritti pari a 3,8 metri ed area libera pari a circa 38 m².

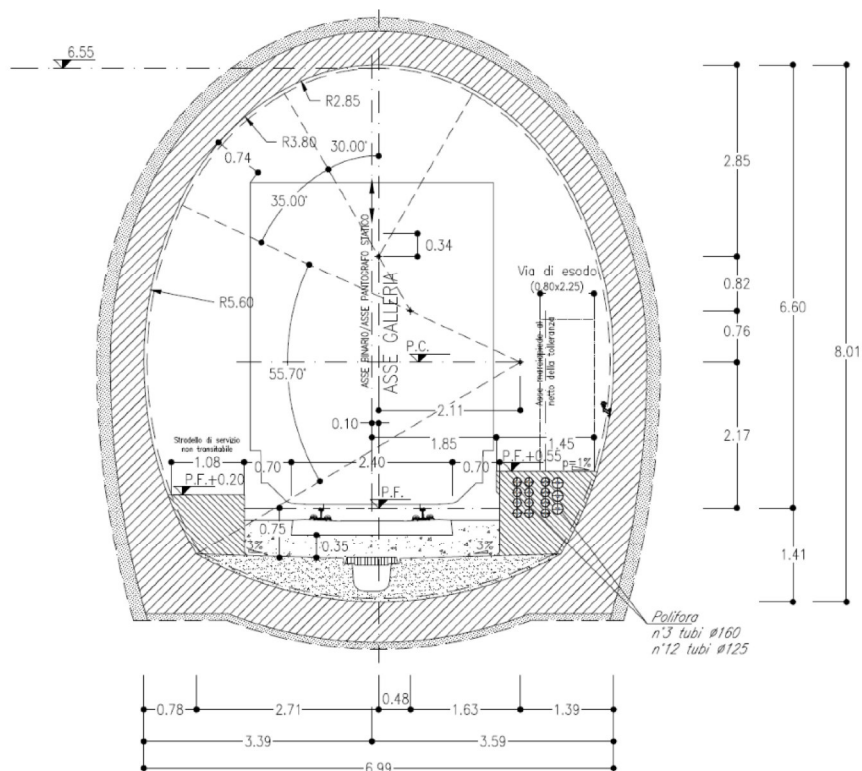


Figura 44 - GN singolo binario; scavo in tradizionale - Sezione corrente; $160 < v \leq 200$ km/h

La Galleria Sicani, prevista in scavo meccanizzato, presenta sezioni geometrico-funzionali in accordo con le sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI; sono state adottate le sezioni tipo a singolo binario per velocità di progetto $160 < v \leq 200$ km/h (cfr. Tavole 38, 39, 40 del Manuale di Progettazione RFI).

La sezione per lo scavo in meccanizzato (Figura 46) ha raggio pari a 4,00 m ed area libera di poco superiore a 43 m².

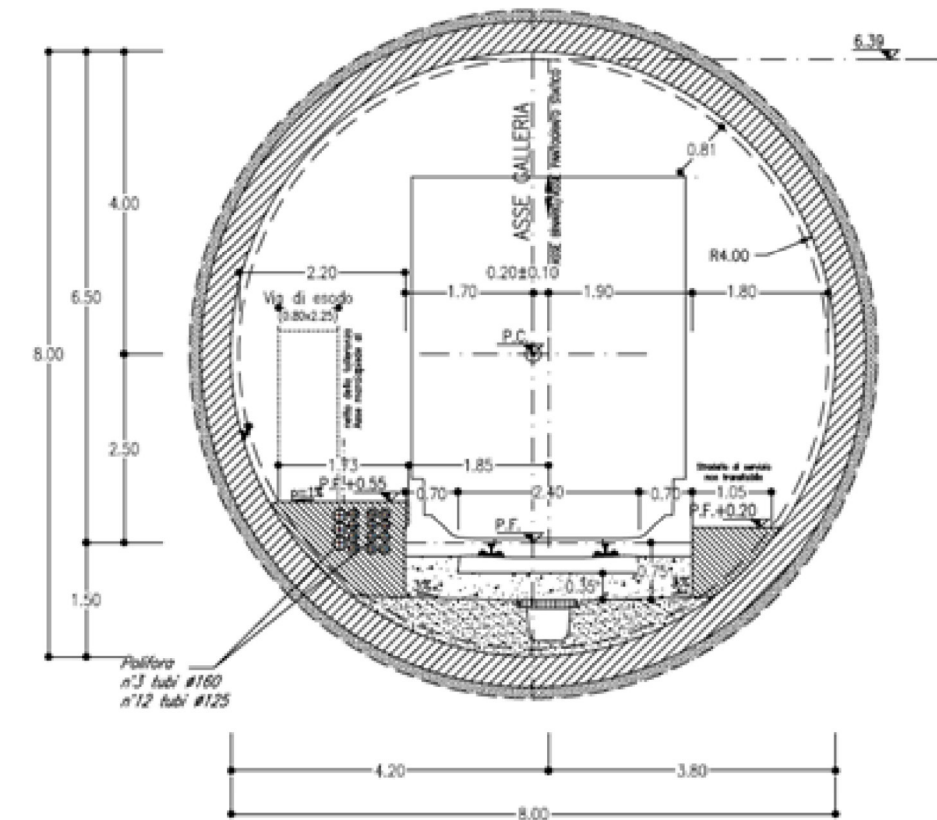



Figura 45 - Galleria Sicani: scavo in Meccanizzato - Sezione corrente; 160 $v \leq 200 \text{ km/h}$

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 piu vicina rotaia, misurata parallelamente al piano di rotolamento è pari a 113 cm. Tale camminamento presente solo su un lato 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 90 di 140

13.1 OPERE D'IMBOCCO

Gli imbocchi delle Gallerie Nuova Enna, Sicani, Dittaino e della Finestra costruttiva Dittaino prevedono la realizzazione di paratie provvisorie per il sostegno degli scavi realizzate con pali di grande diametro ($\Phi 1000$), e vincolate con piú ordini di tiranti,.

In fase definitiva, per il completamento delle opere in sotterraneo è prevista, per ogni imbocco, la realizzazione di una galleria artificiale policentrica con portale a becco di flauto; le aree comprese tra i tratti in galleria artificiale e le paratie di pali verranno quindi interrare con idonei materiali di riempimento al fine di ripristinare le quote del terreno naturale precedenti alla realizzazione dell'opera.

13.2 OPERE PER LA SICUREZZA IN GALLERIA

I requisiti di sicurezza previsti per le gallerie Nuova Enna, Sicani e Dittaino sono conformi alle disposizioni legislative emanate in campo europeo attraverso la Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT 2014 "Safety in Railway Tunnels" e le indicazioni del Manuale di Progettazione RFI.

Per la Galleria Nuova Enna, che ha lunghezza complessiva di 996 m, non sono previste uscite/accessi di emergenza.

Con riferimento a quanto previsto dalle Specifiche Tecniche di Interoperabilità, la Galleria Sicani, che presenta lunghezza pari a 5266 m, deve essere dotata di uscite/accessi di emergenza ogni 1000 m. Per soddisfare tale requisito è previsto in progetto un cunicolo di sicurezza carrabile, che presenta le stesse dimensioni geometriche della Galleria di linea (vedi figura 47); il cunicolo si sviluppa parallelamente al tracciato di progetto, con interasse tra le due gallerie che varia da un minimo di 15 m all'imbocco lato Palermo fino ad un massimo di 40m circa alla progressiva di tracciato 4+600.00, riducendosi di nuovo a circa 26 m all'imbocco lato Catania. Il collegamento tra la galleria di linea ed il cunicolo di sicurezza è realizzato da 4 by-pass pedonali ed un by-pass carrabile.

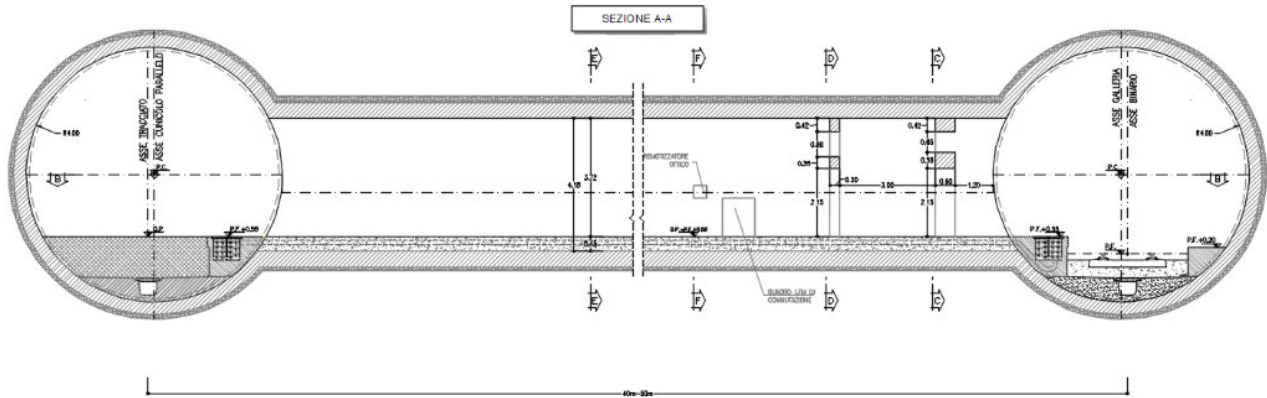


Figura 46 - Galleria Sicani: Sezione del by pass di esodo e cunicolo di emergenza carrabile

Con riferimento a quanto previsto dalle Specifiche Tecniche di Interoperabilità per la sicurezza in Galleria, la Galleria Dittaino, di lunghezza pari a 2304,05 m, deve essere dotata di accessi/uscite di emergenza ogni 1000 m.

Il requisito è soddisfatto mediante la realizzazione di due accessi/uscite di emergenza, che si innestano sulla galleria di linea rispettivamente alle progressive km 10+850 e km 10+950. Il primo accesso/uscita pedonale è configurato come un cunicolo che si sviluppa parallelamente alla Galleria di linea, con uscita all'aperto in adiacenza all'imbocco lato Palermo della Galleria Dittaino, dove è ubicato il piazzale di emergenza. Nella Figura 48 è riportata la sezione di intradosso del cunicolo pedonale.

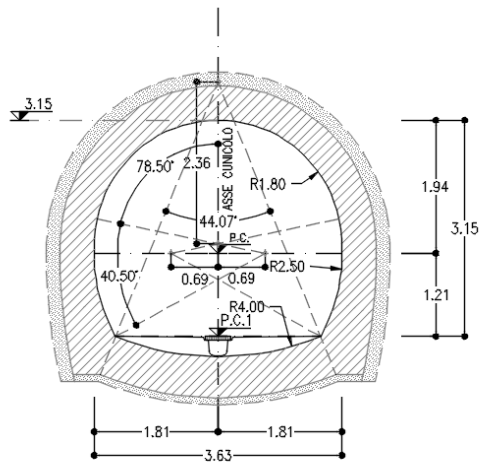


Figura 47 - Galleria Dittaino: Sezione del cunicolo pedonale

Il secondo accesso/uscita di emergenza è rappresentato dalla finestra costruttiva della Galleria Dittaino, che in fase definitiva avrà le funzioni di accesso\uscita pedonale, con piazzale di emergenza ubicato in prossimità dell'imbocco della finestra stessa. Nella Figura 49 è riportata la sezione di intradosso dell'accesso/uscita.

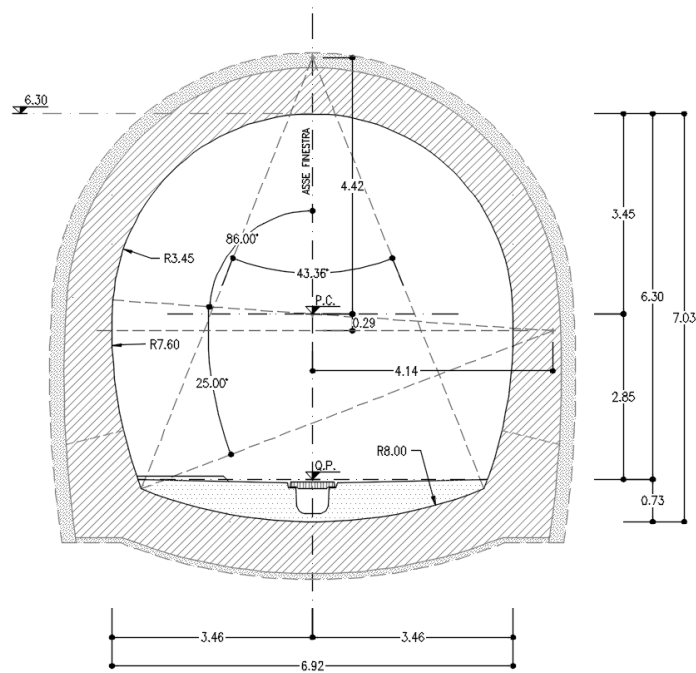


Figura 48 - Finestra Dittaino: Sezione trasversale

13.3 OPERE TECNOLOGICHE

In accordo al Manuale di Progettazione RFI, le gallerie non sono dotate di nicchie di ricovero personale. Tutte le gallerie sono dotate di nicchie luce e forza motrice (LFM) di dimensioni (P 3,40m x L 2,80 mx H 2,30m) ad interasse di 250 m (vedi Figure 50 e 51)

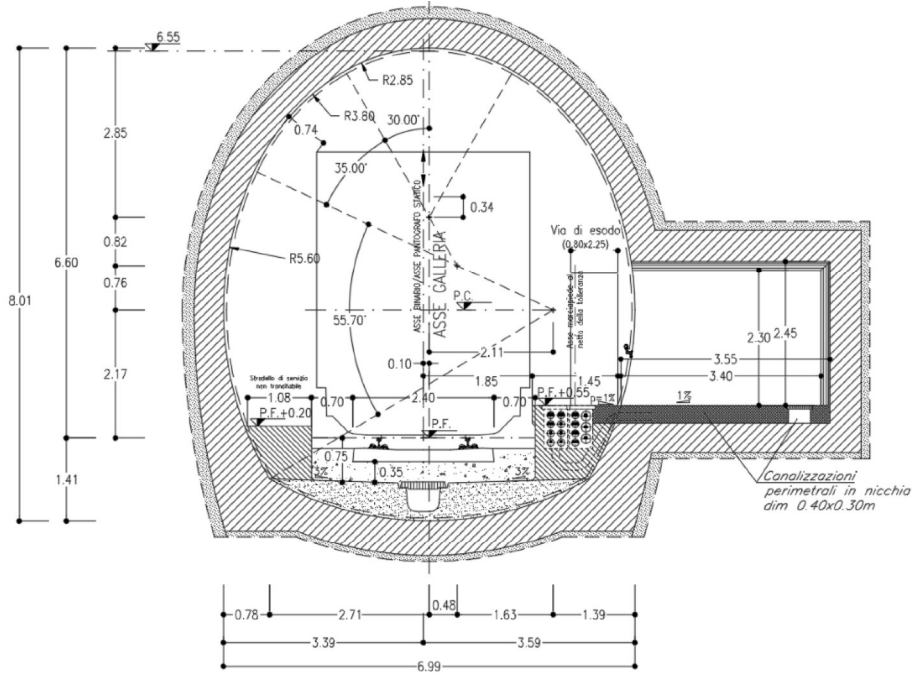


Figura 49 - Gallerie Nuova Enna e Dittaino - - Sezione in corrispondenza delle nicchie LFM

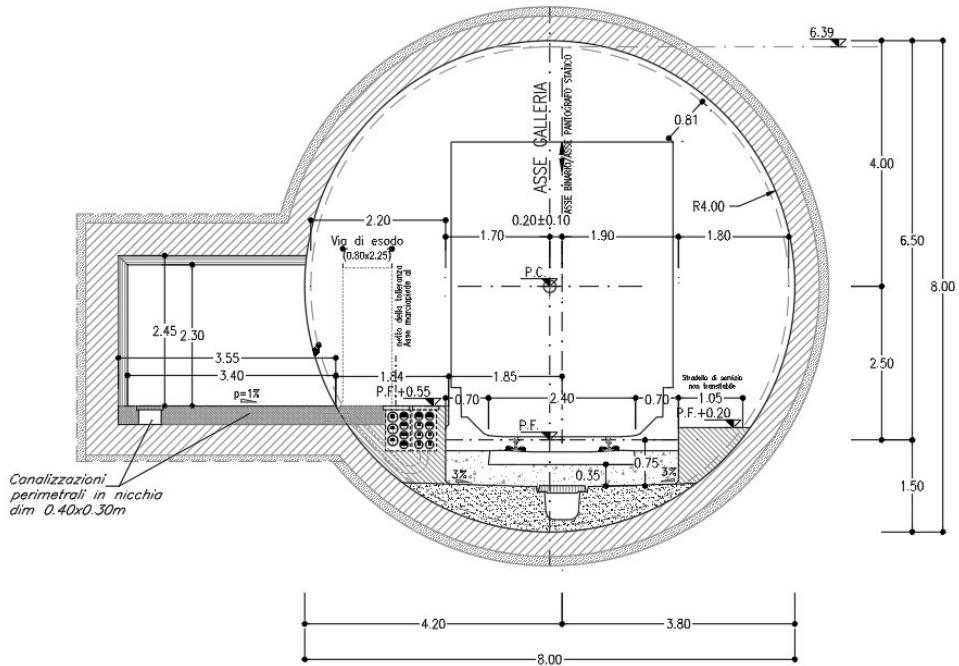


Figura 50 - Galleria Sicani – Sezione in corrispondenza delle nicchie LFM ogni 250m

Sono inoltre presenti nelle Gallerie le seguenti nicchie specializzate per impianti tecnologici, la cui posizione è riportata negli elaborati di progetto e le sezioni trasversali sono rappresentate nelle figure seguenti:

- Tipo TE (P 3,40 m x L 2,80 mx H 2,80 m)
- Tipo TLC (P 5,60 m x L 2,80 x H 2,80 m)
- Tipo IS (P 3,95 m x L 2,80 m x H 2,80 m)
- Tipo MT (P 10,00 m x L 5,00 mx H 2,35 m)

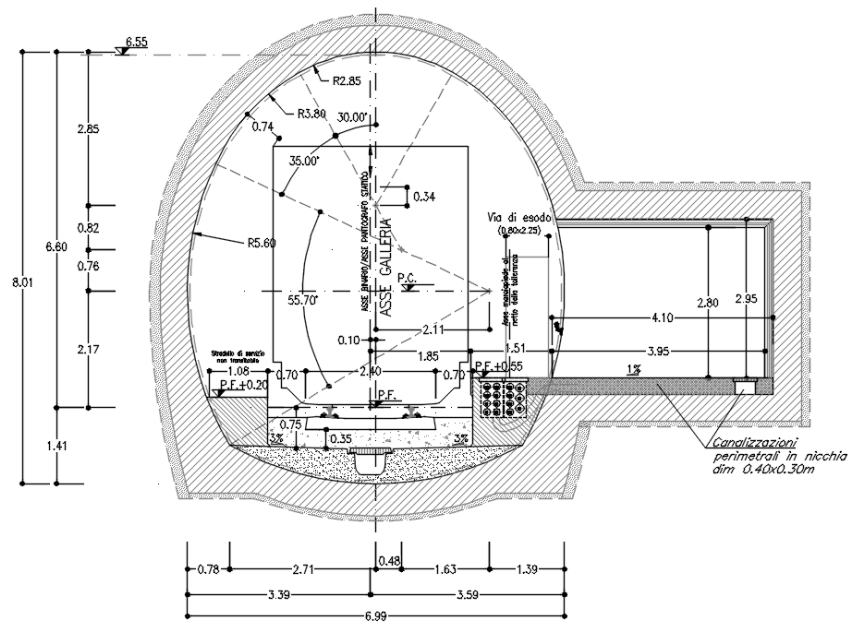


Figura 51 - Gallerie Nuova Enna e Dittaino -- Sezione in corrispondenza delle nicchie IS/TE

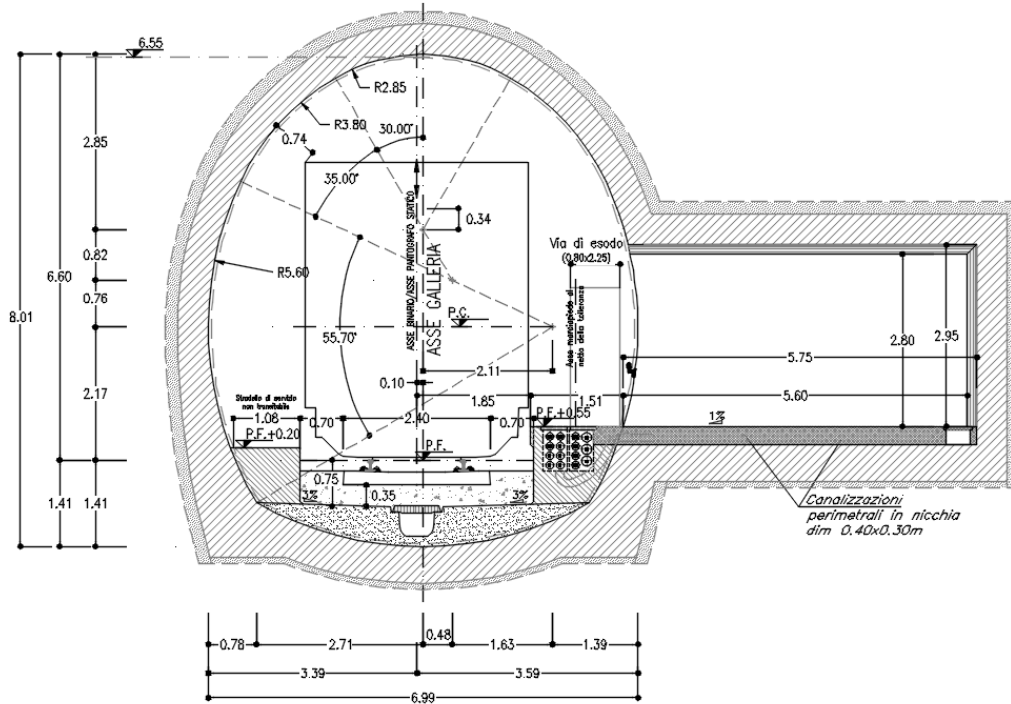


Figura 52 - Gallerie Nuova Enna e Dittaino - - Sezione in corrispondenza delle nicchie TLC

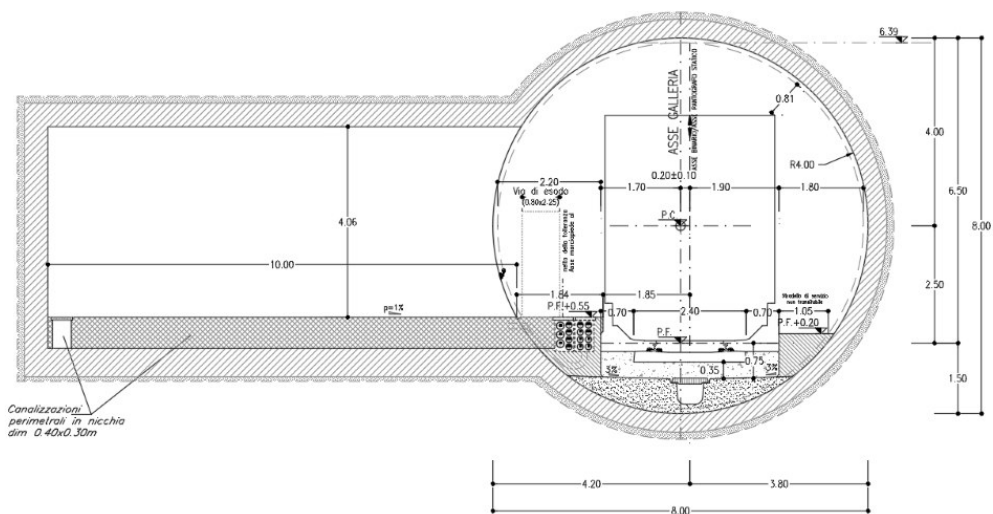


Figura 53 - Galleria Sicani - - Sezione in corrispondenza delle nicchie MT/BT

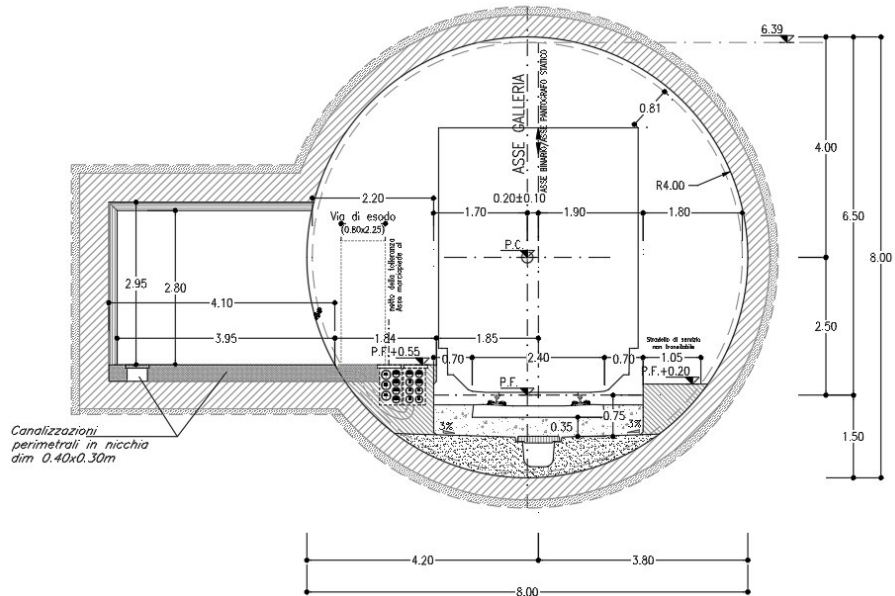


Figura 54 - Galleria Sicani - - Sezione in corrispondenza delle nicchie IS/TE

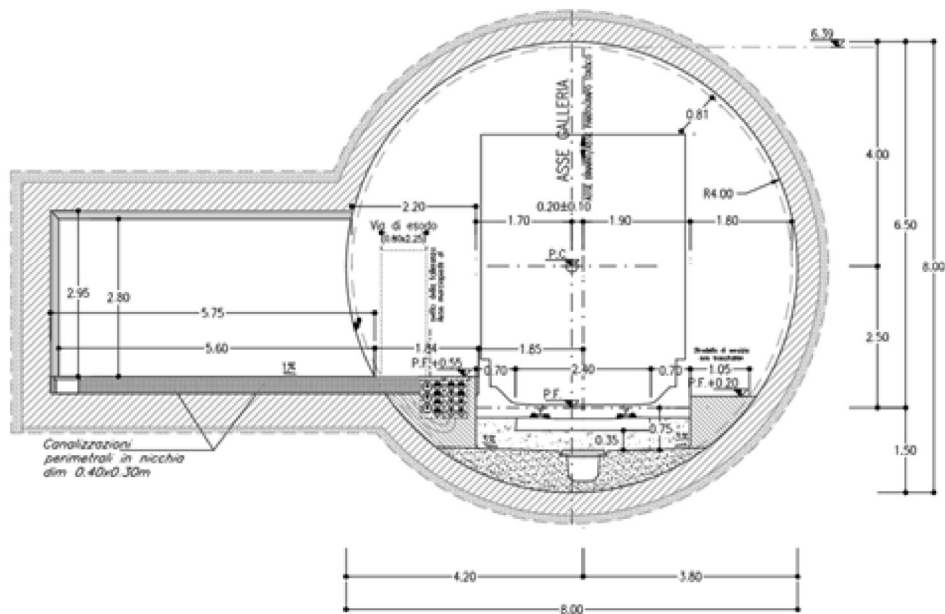


Figura 55 - Galleria Sicani - - Sezione in corrispondenza delle nicchie TLC

14 GALLERIE ARTIFICIALI

14.1 GA01

La galleria artificiale GA01 presenta uno sviluppo longitudinale di circa 325m ed è costituita pali Φ 1500 laterali in c.a. aventi lunghezza 30m posti ad interasse di 1,6 m che vengono realizzati a seguito di un prescavo con pendenza 3 (orizzontale) su 2 (verticale) di circa 3-4m da P.C. La modalità esecutiva prevede, in seguito la realizzazione del solettone di copertura, uno scavo intermedio con inserimento di puntone provvisorio a sostegno delle paratie, e successivamente di uno scavo a foro cieco fino alla profondità di imposta del solettone di fondo scavo. Infine si procede con i lavori di sistemazione del terreno a ricoprimento della galleria e la realizzazione delle fodere di rivestimento interne ai pali.

La galleria è preceduta da paratie di imbocco da entrambi i lati; inoltre, a metà del suo sviluppo, il tracciato prevede lo sfiocco sul ramo di interconnessione sulla linea storica e, quindi, la galleria presenta una sezione interna maggiore (larghezza massima interna pari a 18.55m). Il solettone di copertura, in questa zona, non è a sezione piena in c.a. ma realizzato con travetti a T in c.a. prefabbricati con materiale di alleggerimento.

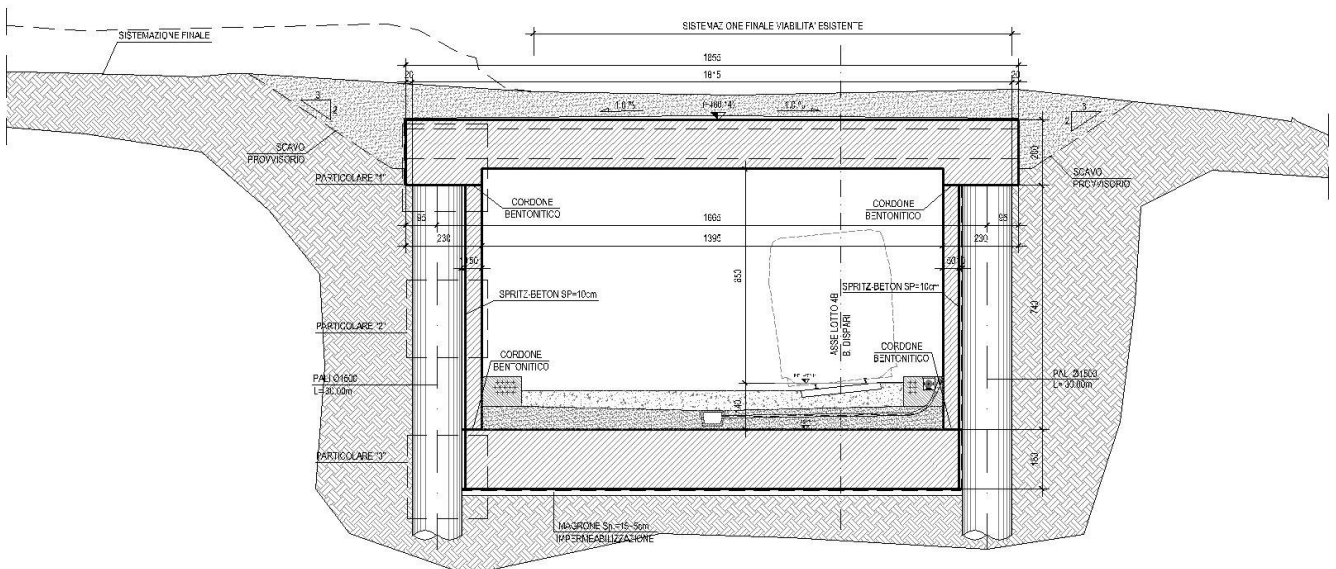


Figura 56 - Galleria artificiale sezione in allargamento

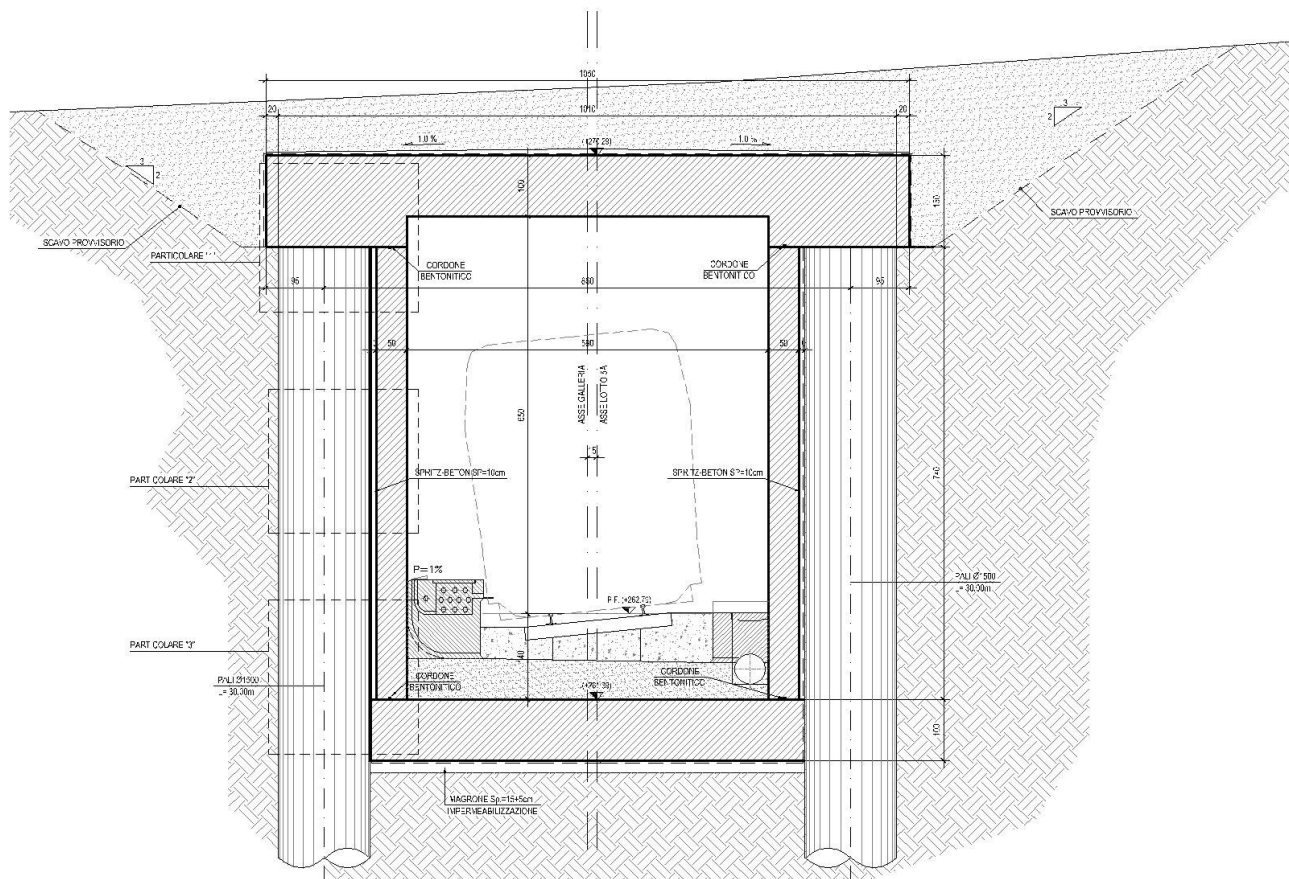


Figura 57 - Galleria artificiale sezione corrente

La galleria artificiale sarà realizzata con scavo tra diaframmi in c.a. e rifodera interna in c.a. solidarizzata con i solettoni di fondo e di copertura (Figura 97). La metodologia esecutiva (“top down”) prevede le seguenti fasi:

- 1) pre-scavo e preparazione del piano di lavoro;
- 2) esecuzione delle paratie;
- 3) realizzazione dei cordoli e del solettone di copertura (con relativa impermeabilizzazione);
- 4) ritombamento;
- 5) scavo con eventuali puntelli provvisori/definitivi;
- 6) esecuzione del solettone di fondo con relativa impermeabilizzazione;
- 7) esecuzione della rifodera interna con relativa impermeabilizzazione;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 99 di 140

- 8) esecuzione della sovrastruttura ferroviaria, delle banchine e delle finiture, comprese le canalette idrauliche e le predisposizioni per le tecnologie.

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate secondo il DM 2018.

La galleria artificiale GA01 di progetto intercetta la viabilità SS192. La deviazione della strada statale sarà quindi propedeutica alla realizzazione della galleria. Le fasi esecutive sono le seguenti:

FASE 1:

- Interruzione corsia autostradale direzione SUD e deviazione del traffico su carreggiata direzione NORD;
- Realizzazione paratia di pali lungo asse autostradale per sostegno scavo;
- Restringimento carreggiata viabilità esistente;
- Realizzazione palancole provvisorie;
- Prescavo e realizzazione prima fase della paratia di pali galleria GA01
- Getto del solettone di copertura GA01;
- Rinterro sino alla quota finale di progetto;
- Ripristino pavimentazione autostradale, barriere di sicurezza e segnaletica
- Apertura al traffico

FASE 2:

- Interruzione corsia autostradale direzione NORD e deviazione del traffico su carreggiata direzione SUD;
- Prescavo e realizzazione seconda fase della paratia di pali galleria GA01;
- Getto del solettone di copertura GA01;
- Demolizione paratia provvisoria;
- Rinterro sino alla quota finale di progetto;
- Ripristino pavimentazione autostradale, barriere di sicurezza e segnaletica
- Apertura al traffico.

FASE 3:

- Realizzazione viabilità provvisoria NV03;
- Deviazione del traffico della viabilità esistente sulla nuova NV03.

FASE 4:

- Realizzazione palancole provvisorie;
- Prescavo e realizzazione terza fase della paratia di pali galleria GA01;



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

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	100 di 140

- Getto del solettone ed alleggerimento di copertura GA01;
- Rinterro sino alla quota finale di progetto.

FASE 5:

- Ripristino viabilità esistente e dismissione viabilità provvisoria NV03;
- Completamento delle finiture opere ferroviarie;
- Transito all'interno della galleria GA01.

Per i dettagli, si rimanda agli elaborati di dettaglio dell'opera.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 101 di 140

15 OPERE D'ARTE MINORI

Nella definizione delle opere d'arte ferroviarie e stradali sono state utilizzate tipologie consolidate, che da un lato ottimizzano i tempi di realizzazione e il rapporto costi benefici, dall'altro minimizzano, per quanto possibile, l'impatto di suddette infrastrutture sul territorio, sia dal punto di vista estetico che acustico.

La scelta delle tipologie strutturali da adottare è stata, di conseguenza, sviluppata considerando l'andamento piano – altimetrico della tratta, rispetto alle peculiarità ed alla geomorfologia dello stato dei luoghi, in cui gli stessi interventi si inseriscono, cercando nel contempo, soluzioni omogenee caratterizzanti l'intera tratta.

Nel seguito si riportano nel dettaglio le principali opere d'arte minori previste ad esclusione delle opere di sostegno, per le quali si rimanda ai relativi elaborati.

15.1 CAVALCAFERROVIA IV01

In corrispondenza della progressiva ferroviaria 13+400, sulla viabilità interferita NV08 (Asse 11), è previsto un cavalcaferrovia stradale che si estende fino dalla km 0+133 al km 0+261 della suddetta viabilità.

Dal km 0+133 al km 0+261 l'opera è costituita da un viadotto di lunghezza complessiva di 128 m, costituito da un ponte continuo composto da 4 campate in acciaio-clc di lunghezze rispettivamente di 24 m, 28 m, 48 m e 28 m.

L'impalcato è di tipo misto in acciaio-calcestruzzo con schema statico longitudinale di trave continua e presenta una struttura costituita da quattro travi a doppio T simmetrico, di altezza minima pari a 1.80 m ed altezza massima pari a 2.40 m sulle luci maggiori.

L'opera si sviluppa in un tratto in curva della viabilità NV08 in presenza di allargamento stradale, per cui la larghezza dell'impalcato è variabile da 12.70 a 16.08 m e l'interasse delle quattro travi varia da 3.20 a 3.93 m. La soletta è resa collaborante con la sottostante porzione in acciaio mediante pioli Nelson. Lo spessore medio della soletta è pari a 0.30m, di cui 0.25m gettati in opera e 0.05m costituiti da predalles prefabbricate auto portanti.

Pile e spalle sono in c.a. gettato in opera. Al cavalcaferrovia ci si avvicina mediante due strutture scatolari presenti da ambo i lati dell'opera e separate da un giunto dalle spalle scatolari del cavalcaferrovia.

Le fondazioni del cavalcaferrovia, sono previste su pali in c.a. di diametro $\Phi 1500$ per le spalle e $\Phi 1200$ per le pile. La quota d'imposta dei plinti è dettata dalle verifiche idrauliche di scalzamento e per la profondità da raggiungere.

La sezione trasversale retta ha una larghezza interna di $L_{int} = 9.5$ m ed un'altezza netta di $H_{int} = 8.2$ m; lo spessore della platea di fondazione è di $S_f = 1.30$ m, lo spessore dei piedritti è di $S_p = 1.0$ m e lo spessore della soletta di copertura è di $S_s = 1.0$ m.

Nelle immagini seguenti si riportano le caratteristiche dell'opera:

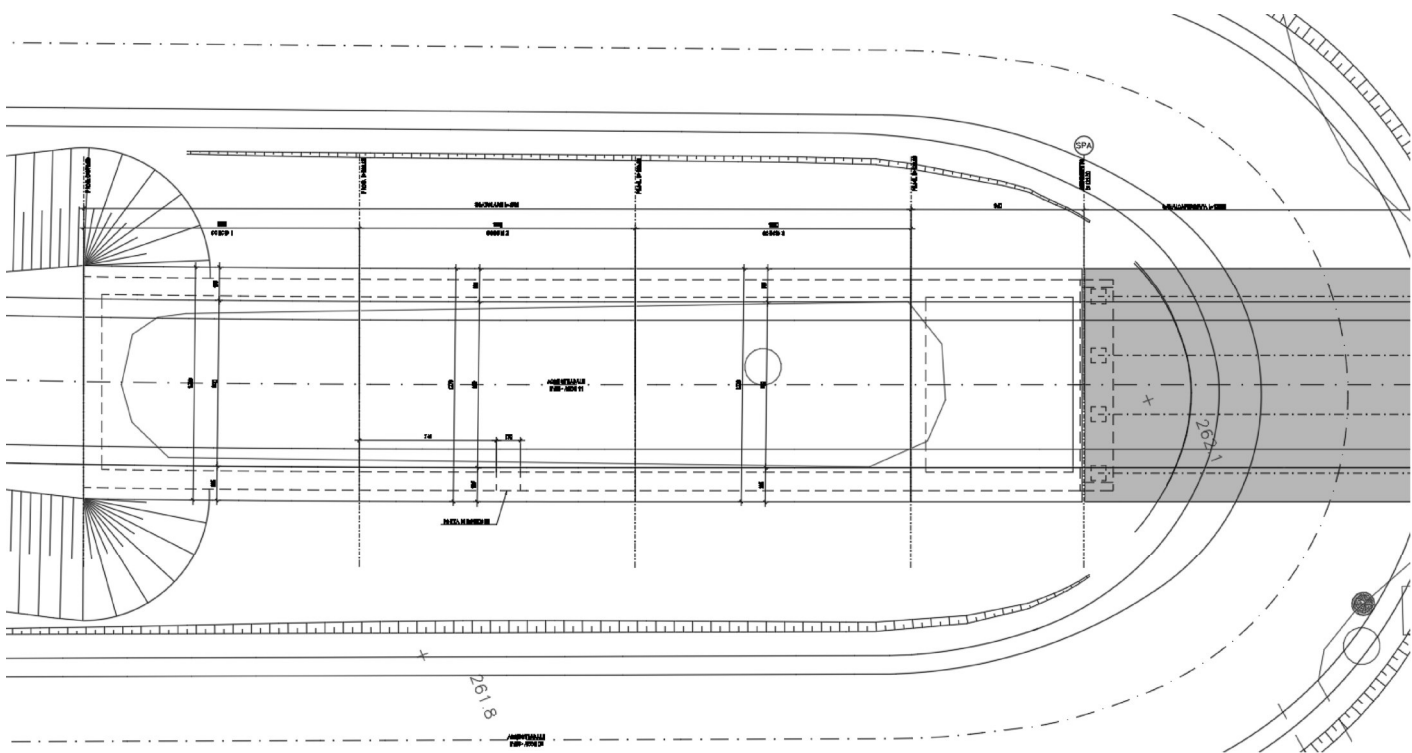


Figura 58 - Planimetria

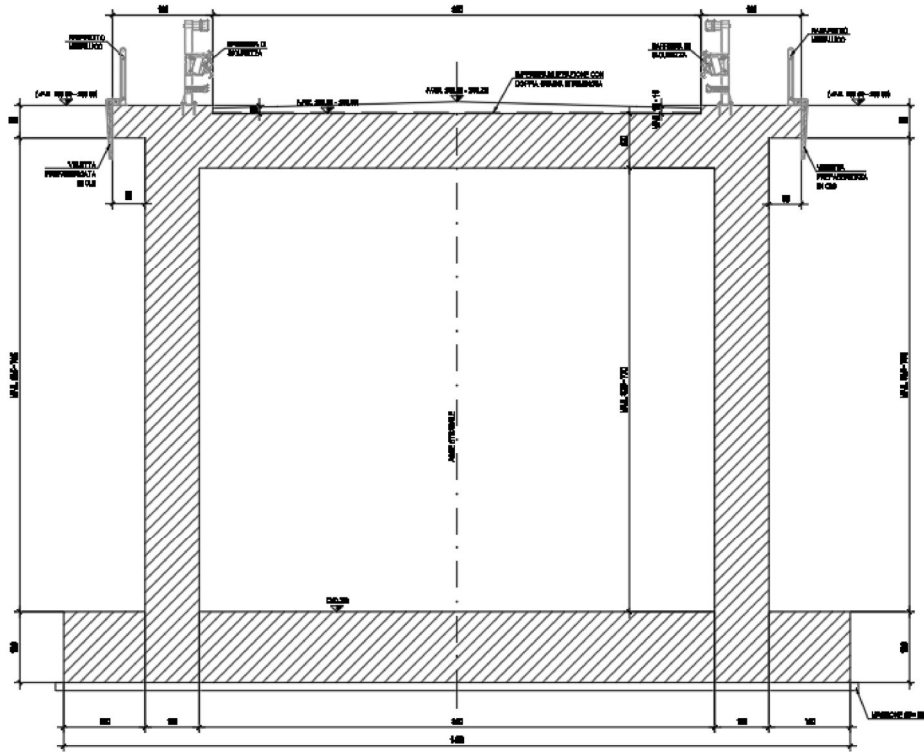


Figura 59 - Sezione trasversale Concio 1

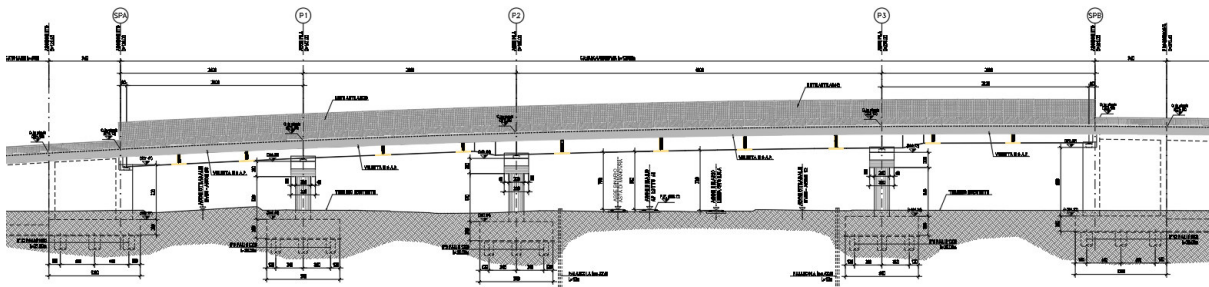


Figura 60 - - Prospetto cavalcaferrovia IV01

15.2 OPERE IDRAULICHE MINORI

15.2.1 Tombini Ferroviari Linea in Progetto

WBS	pk	Tipologia e riferimento	Dimensioni
IN01	0+510.0	Tombino Scatolare	6.00 m x 4.50 m
IN02	0+880.0	Tombino Scatolare	2.00 m x 2.00 m
IN03	1+420.0	Tombino Scatolare	3.00 m x 3.00 m
IN10	13+530.0	Tombino Scatolare	2.00 m x 2.00 m
IN14	13+970.0	Tombino Scatolare	2.00 m x 2.00 m

15.2.2 Tombini stradali

WBS	pk	Tipologia e Viabilità di riferimento	Dimensioni
NI01A-B	0+304.5 0+413.6	Tombino Scatolare – NV04	3.00 m x 3.00 m
NI02	0+169.7	Tombino Scatolare – NV05	2.00 m x 2.00 m
NI03	0+141.7	Tombino Scatolare – NV06	4.00 m x 3.00 m
NI04	0+041.2	Tombino Scatolare – Lotto 5	3.00 m x 2.00 m
NI05	0+235.4	Tombino Scatolare – NV08	3.00 m x 3.00 m
NI06	0+534.7	Tombino Circolare – NV08	Φ1500 mm
NI07	0+111.8	Tombino Circolare – NV12	Φ1500 mm
NI08	0+863.0	Tombino Scatolare – NV07	2.00 m x 2.00 m
NI09	0+584.0	Tombino Scatolare – NV07	2.00 m x 2.00 m
NI10	0+009.9	Tombino Circolare – NV10	Φ1500 mm
NI11	0+015.0	Tombino Scatolare	2.00 m x 2.00 m



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

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	105 di 140

15.2.3 Tombini Ferroviari Linea Storica

WBS	pk	Tipologia e riferimento	Dimensioni
IN11	1+275.0	Tombino Circolare	Φ1500 mm

16 STAZIONI

16.1 STAZIONE DI NUOVA ENNA

La nuova stazione di Enna si sviluppa alla Pk 0+381.93 ed è caratterizzata da due marciapiedi di lunghezza di 250 m, che saranno successivamente prolungati fino al raggiungimento della lunghezza totale di 350 m, collegamenti verticali di accesso in banchina mediante scale fisse e ascensori, pensiline metalliche di tipo ferroviario per i marciapiedi con servizio viaggiatori a copertura dei collegamenti verticali e delle zone per l'attesa per una lunghezza di circa 80 m, un parcheggio di interscambio ferro-gomma per un totale di 172 p.ti auto di cui 6 posti per persone a mobilità ridotta e 28 per motocicli.

L'architettura della stazione coglie l'opportunità di utilizzare la struttura di sostegno della ferrovia per realizzare un'organizzazione funzionale che prevede un parcheggio al di sotto della ferrovia; ciò garantisce la permeabilità degli spazi e le relazioni funzionali e visive tra l'infrastruttura e il paesaggio.

Il fabbricato viaggiatori, si sviluppa sotto l'impalcato ferroviario ed ospita i servizi al viaggiatore: biglietterie automatiche, atrio, attesa/sala polifunzionale, servizi igienici, la predisposizione per un' unità commerciale, un locale deposito/pulizie ed alcuni locali tecnologici. L'accesso è possibile dal parcheggio o dall'area antistante dove è prevista la sosta bus.

L'area esterna antistante l'ingresso principale è disegnata come un foyer urbano polifunzionale e flessibile che potrà essere interpretato da parte di chi lo frequenterà

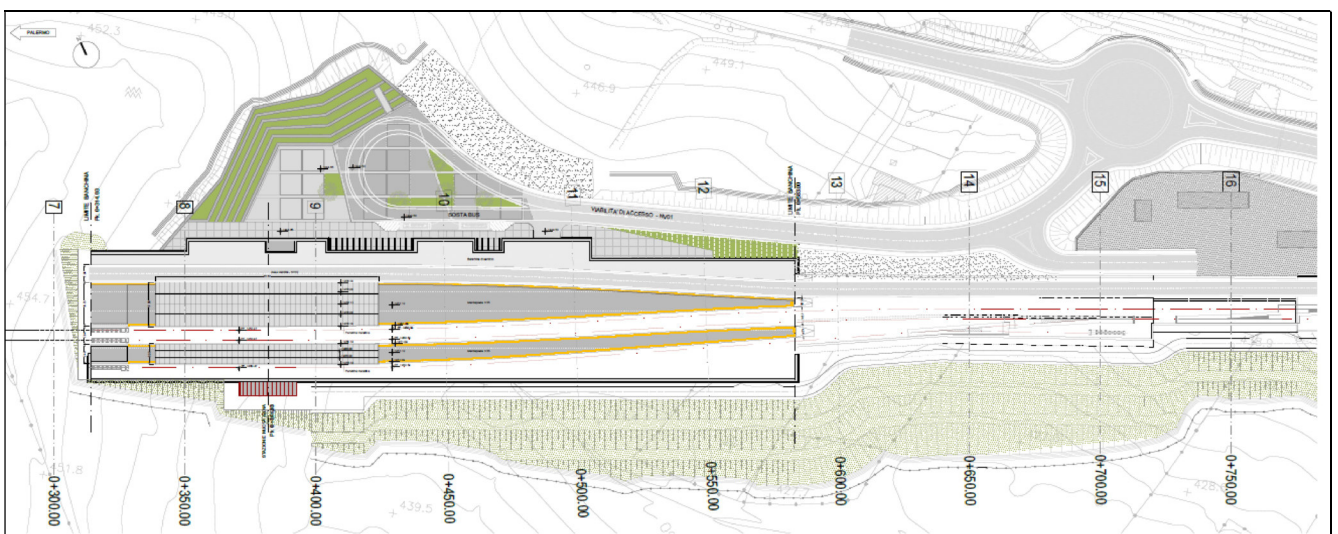


Figura 61 -- Stazione di Nuova Enna: Stralcio planimetrico

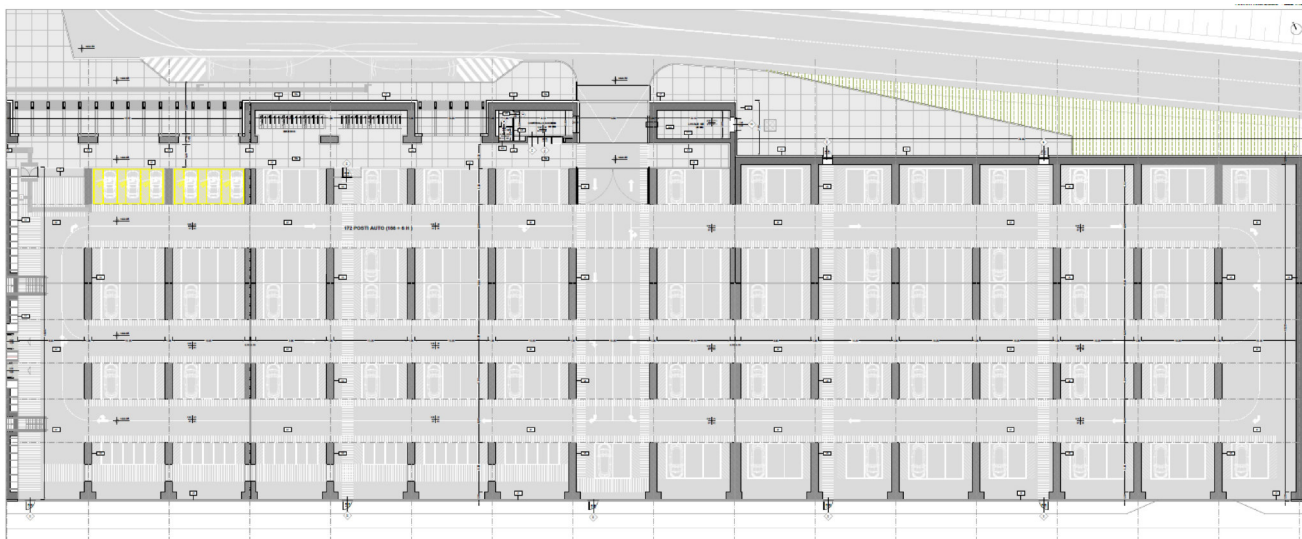


Figura 62 -- Stazione di Nuova Enna: Pianta quota parcheggio

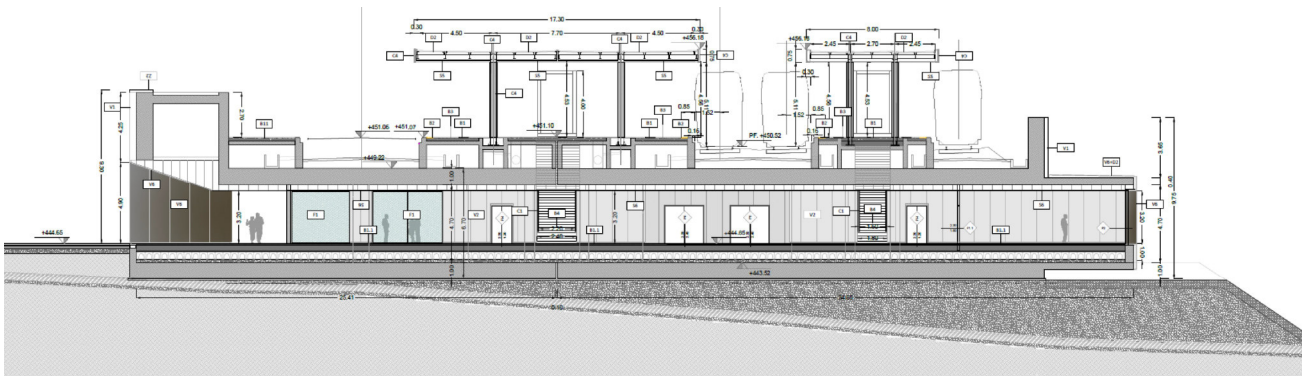



Figura 63 -- Stazione di Dittaino: Sezione trasversale in corrispondenza area commerciale/attesa

La nuova stazione di Enna, nell’ambito del presente lotto costruttivo, presenta banchine ridotte a m 250, in quanto l’assetto finale contempla il prolungamento di dette banchine all’interno della galleria “Trinacria” oggetto di altro e successivo Appalto (lotto 4a). La stazione ospita, in questa prima fase, tre binari ed una strada a quota banchina, per consentire l’accesso dal piano a raso al cunicolo stradale di sicurezza della galleria Trinacria.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 108 di 140

Nella macrofase 2, a seguito del raddoppio della tratta Caltanissetta Xirbi-Enna, tale strada sarà sostituita un doppio binario e la stazione assumerà la configurazione definitiva a 5 binari.

L'intervento è caratterizzato da una notevole altezza rispetto al p.c. (in alcuni tratti pari a circa 20 m.) ed insiste su una valle di cui, di fatto ne è previsto il parziale ritombamento, con relativa inalveazione del corso d'acqua, mediante canalizzazioni e tombini in c.a.

La riprofilatura della valle verrà eseguita con materiale, trattato a calce, proveniente dagli scavi delle gallerie presenti nel lotto stesso, previo consolidamento del piano di posa con maglia di pali di grande diametro in c.a.

La struttura di stazione presenta fondazioni dirette ed è costituita da un manufatto scatolare in c.a. contraddistinto da due orizzontamenti e da montanti ad interasse di m. 12.00 circa, disposti in senso ortogonale ai binari in modo da garantire la corretta fruizione del parcheggio interrato previsto al piano terra.

Le banchine saranno realizzate in opere con elementi cellulari in c.a. in cui saranno disposte le canalizzazioni per lo smaltimento delle acque meteoriche ed i cavedi per l'alloggiamento delle tecnologie. Una banchina sarà inoltre attrezzata a FFP a servizio sia della galleria equivalente presente nel Lotto (GA01,-Nuova Enna e Sicani) sia della suddetta galleria Trinacria.

Le pensiline, in acciaio saranno ancorate, mediante tirafondi, direttamente alle banchine previste sul solettone superiore.

Le strutture di approccio alla stazione, nei tratti in cui l'altezza della livelletta, rispetto al p.c. risulta ancora non trascurabile, sono anch'esse previste sempre con elementi scatolari in c.a., con setti verticali di sostegno disposti parallelamente ai binari.

16.2 STAZIONE DI DITTAINO

Il progetto della nuova stazione di Dittaino, localizzata in corrispondenza della pk 14+234,45, prevede l'adeguamento dell'area della stazione esistente attraverso la realizzazione di un nuovo FV, due banchine e pensiline ferroviarie, un sottopasso ferroviario con scale e ascensori per l'accesso in banchina, un parcheggio di interscambio e la realizzazione di nuovi fabbricati tecnologici.

Le sistemazioni esterne della stazione prevedono la riorganizzazione dell'attuale area di stazione attraverso una nuova viabilità di accesso che collega:

- il nuovo parcheggio con 70 posti auto, 2 posti disabili e una fermata per bus/navetta;
- la nuova piazza di accesso al fabbricato viaggiatori e al sottopasso ferroviario con uno spazio riservato al parcheggio delle biciclette;
- l'area dei fabbricati storici destinata ad una futura riqualificazione.

Il nuovo Fabbricato Viaggiatori, a un livello, ospita l'atrio attesa con la predisposizione per il controllo accessi, i servizi igienici e il locale commerciale con le emettitrici automatiche. Un'area accessibile dal portico è destinata al ricovero biciclette.

La stazione è servita da due banchine, una laterale e una ad isola, di lunghezza di 250 m.

Dall'atrio del Fabbricato Viaggiatori si accede al sottopasso che consente l'interscambio con le due banchine, servite ognuna da due scale fisse e da un ascensore panoramico e protette dalle pensiline ferroviarie in carpenteria metallica, della stessa tipologia prevista nella stazione di Enna.

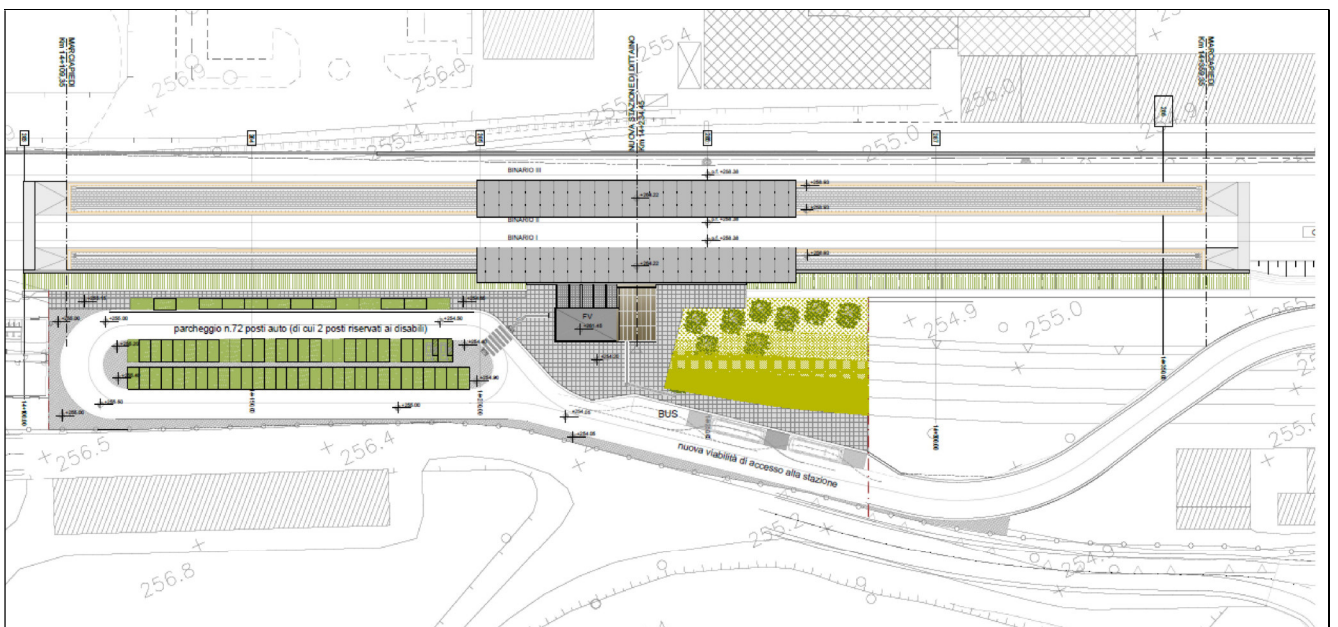


Figura 64 -- Stazione di Dittaino: Stralcio planimetrico

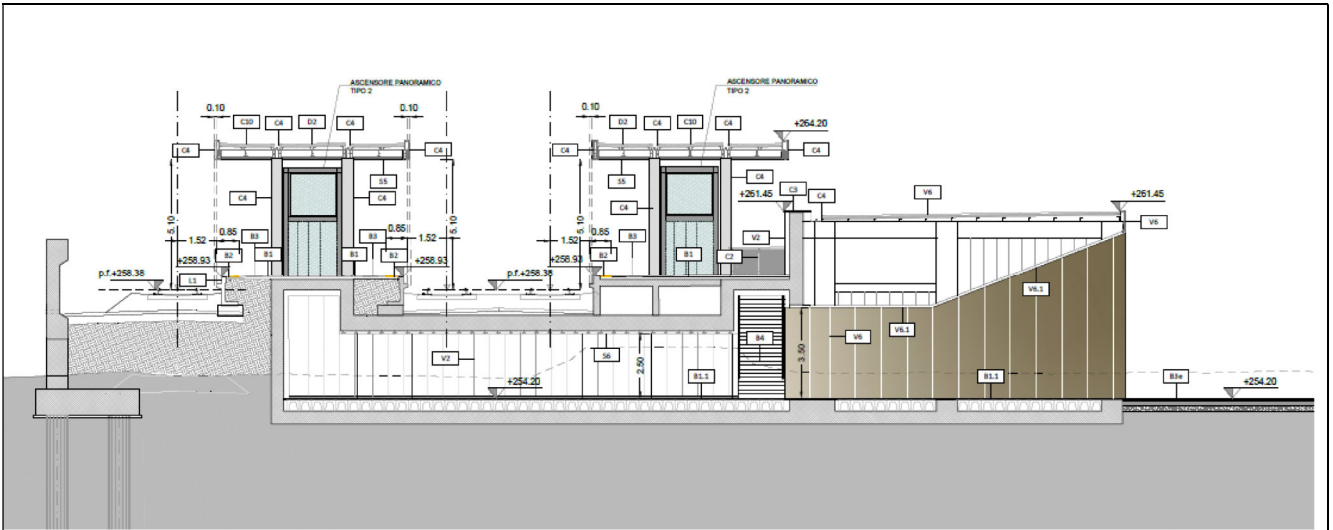


Figura 65 – Stazione di Dittaino: Sezione trasversale in corrispondenza sottopasso

L'impianto di Dittaino è costituito da una stazione e da un PMZ di nuova realizzazione, in sostituzione di quello presente nell'attuale Stazione di Catenanuova, che viene dismesso nell'ambito del lotto 5.


La stazione è risolta con un sottopasso, realizzato per fasi, per garantire la fermata passeggeri sulla linea storica, nelle fasi realizzative della nuova stazione che, ad assetto finale, presenterà quota del p.f. maggiore di circa 3.00 m, rispetto allo stato attuale.

In particolare, prima della demolizione dell'attuale FV verrà realizzato parzialmente il sottopasso di stazione, per un tratto compatibile con il posizionamento del binario di corsa della nuova linea, di seguito si provvederà alla esecuzione di una banchina di fermata definitiva e di una banchina provvisoria, a servizio della linea storica.

A seguito dell'attivazione del nuovo binario verrà demolita la banchina provvisoria, completato il sottopasso di stazione, con le relative scale ed ascensori e sarà innalzata la quota della livelletta della storica, rendendola così complanare al nuovo binario di progetto.

La configurazione finale sarà a tre binari di cui due di corsa ed uno di precedenza.

La banchina ad isola sarà realizzata in terra, le vasche porta-ballast saranno definite lateralmente da elementi prefabbricati in c.a., le tecnologie saranno alloggiare in opportune polifere, lo smaltimento delle acque meteoriche sarà garantito con canalette idrauliche disposte direttamente nel terreno.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 111 di 140


La banchina laterale, lato parcheggio di stazione, sarà invece risolta con un elemento bicellulare in c.a. fondato direttamente sul rilevato ferroviario.

Le pensiline sono in acciaio e fondate rispettivamente su un graticcio di travi rovesce, ove le banchine sono in terra, o direttamente sulla struttura in c.a., ove le banchine sono realizzate in opera

La stazione è completata con un locale commerciale, realizzato con struttura standard in c.a.

L'impianto PMZ, realizzato per fasi presenta un'area di stoccaggio, un edificio FSA, un'asta di manovra di 450 m (predisposto per 600m) che consente le manovre tra il PMZ e la stazione, un binario da 450 m per lo stazionamento del treno lavoro, un fascio di tre binari da 250 m per lo stazionamento e ricovero dei mezzi di manutenzione e due binari da 50 m dotati di fossa di ispezione di 12 m. È inoltre prevista la predisposizione per due binari da 600 m a servizio di un futuro scalo industriale, non oggetto dell'Appalto

L'impianto è completato con un edificio FSA uffici, un locale Consegna Enel, una cabina TE, che, unitamente al fabbricato PPACC, sono già presenti, in quanto realizzati in anticipo nel precedente lotto 5 Dittaino-Catenanuova.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 112 di 140


17 LO STUDIO ACUSTICO E LE BARRIERE ANTIRUMORE

17.1 LO STUDIO ACUSTICO

Lo studio acustico è stato sviluppato avendo considerato la macrofase 2 (esercizio a regime) del Lotto 4b - tratta Nuova Enna – Dittaino; pertanto gli interventi di mitigazione acustica previsti possono considerarsi cautelativi, se riferiti alla prima Macrofase di progetto, con Modello di Esercizio ridotto.. L'intervento è realizzato in variante di tracciato rispetto alla linea esistente.

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 i limiti dettati dalle Classificazioni Acustiche dei Comuni interessati. In assenza di Piani di Zonizzazione sono stati assunti i limiti transitori dettati dal D.P.C.M. 1/3/91.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e allo stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); è stata altresì effettuata una verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione residenziale così come individuate dai PRG comunali. Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria.
- Livelli acustici ante mitigazione. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 113 di 140

- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di n.2 barriere antirumore. Sono state a tale scopo previste barriere di modulo standard RFI H0 e H1 (rispettivamente h=3,32 e h=3,81 metri da piano di posa – in caso di rilevato ferroviario rispettivamente h=2 metri da piano ferro e h=2,49 da piano ferro).

Per il modello di esercizio, inteso come numero di transiti giornalieri suddivisi per periodo diurno/notturno e velocità di percorrenza per ogni tipologia di convoglio, si rimanda alla relazione tecnica di Esercizio..

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

codice BA	lato binario	pk inizio	pk fine	lunghezza (m)	Montante	Note
F2 BA01 D	dispari	1+304	1+397	93	H1	su muro
F2 BA02 D	dispari	12+872	12+947	75	H0	-


Tabella 13 – Riepilogo opere di mitigazione acustica

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo (elaborato Livelli acustici in facciata Ante e Post Mitigazione cod. RS3V40D22TTIM0004001A), a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo per la totalità dei ricettori il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

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

17.2 LO 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).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 114 di 140

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 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. Per le ulteriori specificità si rimanda agli elaborati di dettaglio.

18 VIABILITA'

All'interno del progetto sono previsti interventi viari riferiti secondo le seguenti tipologie:

1. Adeguamento delle viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto;
2. Deviazioni provvisorie;
3. Ripristino delle strade poderali esistenti;
4. Nuove viabilità per il collegamento ai piazzali/marciapiedi FFP/aree a servizio della linea ferroviaria di progetto;
5. Nuove viabilità per il collegamento alle stazioni della linea ferroviaria di progetto;
6. Adeguamento delle viabilità esistenti per rifunionalizzazione della rete stradale esistente.

In particolare di seguito viene riportata una tabella riepilogativa di tutti gli interventi:

WBS	PK	Ramo	Inquadramento e Sezione trasversale di Progetto	Motivo modifica o costruzione
NV01 - Viabilità di accesso stazione di Enna - km 0+650 (prog.ANAS 4+600)	0+600	Asse 1	F1 EXTRAURBANA LOCALE L=9M	Accesso stazione di Enna
		Asse 2	C2 EXTRAURBANA SECONDARIA L=9,5M	Accesso stazione di Enna
		Asse 3	C2 EXTRAURBANA SECONDARIA L=9,5M	Accesso stazione di Enna
		Rotatoria	D=46 M	Accesso stazione di Enna
NV02 - Viabilità di accesso piazzale e FFP - km 0+700	0+700	Asse 1	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=6,5M	Collegamento Piazzale PT01
		Asse 2	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=6,5M	Collegamento FFP-passaggio a raso
NV03 - Deviazione provvisoria SS192 - km 1+050 (prog.ANAS 4+950)	1+050	Asse 1	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=6,5M	Interferenza fasi costruttive
NV04 - Ripristino strade poderali - km 2+600	2+600	Asse1	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=4m	Viabilità poderali interferenti con VI01
		Asse2	STRADA A DESTINAZIONE	Viabilità poderali interferenti con VI01

WBS	PK	Ramo	Inquadramento e Sezione trasversale di Progetto	Motivo modifica o costruzione
			PARTICOLARE L=4m	
		Asse3	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=4m	Viabilità poderali interferenti con VI01
NV05 - Viabilità accesso piazzale - km 8+075	8+075	Strada di accesso al piazzale	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=6,5M	Strada di accesso al piazzale
NV06 - Viabilità accesso piazzale - km 10+300	10+300	Strada di accesso al piazzale	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=6,5M	Strada di accesso al piazzale
NV07 - Viabilità accesso piazzale - km 11+450	11+450	Asse 1	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=4m	Strada di accesso al piazzale
NV08 - Soppressione PL e adeguamento viabilità Dittaino - km 13+400 (prog. 17+600)	13+400	Asse1	C2 EXTRAURBANA SECONDARIA L=9,5M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse2	C2 EXTRAURBANA SECONDARIA L=9,5M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse3	F1 EXTRAURBANA L=9M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse4	F1 EXTRAURBANA L=9M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse5	RAMPA DI USCITA	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse6	COMPLANARE CAT. F1 EXTRAURBANA L=9M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse7	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=6,5M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse8	F1 EXTRAURBANA L=9M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse9	F1 EXTRAURBANA L=9M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse10	COMPLANARE CAT. F1 EXTRAURBANA L=9M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse11	F1 EXTRAURBANA L=9M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa

WBS	PK	Ramo	Inquadramento e Sezione trasversale di Progetto	Motivo modifica o costruzione
		Asse12	F1 EXTRAURBANA L=9M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Asse13	F1 EXTRAURBANA L=9M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Rot 1	D=50 M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Rot 2	D=40M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Rot 3	D=40M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
		Rot 4	D=40M	Soppressione PL e realizzazione viabilità alternativa
NV09 - Viabilità di accesso area RFI - km 13+900	13+900	RFI	F1 EXTRAURBANA L=9M	Accesso area RFI
NV10 - Viabilità di accesso fermata di Dittaino - km 14+400 (prog. ANAS 18+800)	14+400	Asse 1	C2 EXTRAURBANA SECONDARIA L=9,5M	Accesso fermata di Dittaino
		Asse 2	F1 EXTRAURBANA L=9M	Accesso fermata di Dittaino
		Asse3	F1 EXTRAURBANA L=9M	Accesso fermata di Dittaino
		Asse4	C2 EXTRAURBANA SECONDARIA L=9,5M	Accesso fermata di Dittaino
		Rot1	D=50M	Accesso fermata di Dittaino
NV11 - Ripristino strada podereale	0+950	Asse1	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=4M	Viabilità poderali interferenti opere civili stazioni di Enna
NV12 - Ripristino strada di accesso alla cava - km 12+700	12+700	Asse1	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE L=8M	Viabilità di accesso alla cava interferente con TR09
NV13 - Strada di accesso al piazzale PT08 km 1+555	1+550	Asse1	STRADA DI ACCESSO ALLO SHELTER 1+550 L=4M	Strada di accesso allo shelter

Tabella 14 – Riepilogo viabilità di progetto

Per i dettagli delle singole viabilità si rimanda agli elaborati specialistici.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 118 di 140

19 LE INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI

Nel corso della progettazione è stata svolta un'attività di censimento dei sottoservizi potenzialmente interferenti con le opere in progetto. Essendo un intervento in parte in affiancamento ed in parte in variante dalla linea ferroviaria storica, come prima attività sono state reperite le convenzioni già stipulate con Enti gestori di sottoservizi presenti sulla linea esistente, tra Enna e Dittaino. Si è quindi proceduto con l'invio agli enti coinvolti del progetto tramite PEC richiedendo conferma e/o comunicazione dei sottoservizi potenzialmente interferenti e di dettagli ai fini della loro risoluzione.

Successivamente si è svolta un'attività di telefonate per sollecitare le pubbliche amministrazioni e le società di gestione sottoservizi a fornirci le planimetrie e i progetti con valutazioni economiche su le eventuali interferenze

Le interferenze elettriche, telefoniche e fibra ottica saranno risolte dagli Enti Gestori e saranno a cura di Ferrovie soltanto le predisposizioni dai medesimi indicate, mentre saranno a totale cura di Ferrovie le deviazioni idriche e fognarie.

Il censimento non deve intendersi esaustivo, non potendo escludere che l'informazione ricevuta dagli Enti Terzi coinvolti sia incompleta. Si rimanda alla CDS per la conferma e l'eventuale integrazione.

Per ulteriori dettagli si rimanda al Dossier di Censimento dei Sottoservizi.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 119 di 140

20 IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

20.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO


Le scelte tecniche e soluzioni impiantistiche discendono da un'attenta e responsabile applicazione delle normative tecniche specifiche vigenti. Si elencano di seguito le principali:

- STI Energia – Regolamento UE 1301 / 2014 relativa a una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale.
- Piano Tecnologico di Rete Documenti RFI-DTCA0011P20170003533_1 e RFI-DTCA0011P20170003533_3 codifica RFI DT ST MA IS 00 002 A del 22/12/2017;
- CEI EN 50119 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- CEI EN 50122 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno;
- CEI EN 50367 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Sistemi di captazione di corrente - Criteri tecnici per l'interazione tra pantografo e linea aerea (per ottenere il libero accesso)

L'impianto di elettrificazione sarà rispondente agli attuali standard RFI per linee convenzionali e conforme al Capitolato Tecnico TE ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A ed ai disegni standard RFI in esso richiamati in ultima revisione, nonché alle nuove prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione. In particolare, oltre a tutti i nuovi materiali innovativi (es. cavi, conduttori per linea di contatto, conduttori TACSR, etc.) troveranno impiego ed applicazione:

Per l'elettrificazione delle nuove tratte di progetto si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/PM;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 120 di 140

- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio (OMNIA) negli Impianti e lungo le tratte di piena linea di progetto inclusi Tronchi di Sezionamento Terminali;
- sospensioni tradizionali a mensola orizzontale in acciaio per la varianti provvisorie e i lavori propedeutici e provvisori durante le varie fasi, in linea con gli impianti TE esistenti.


Anche l'impiantistica accessoria attinente la sicurezza o rispondente alle esigenze di esercizio ricalca in generale la tradizionale normativa e risulta quindi aderente agli standard vigenti.

Inoltre, per quanto riguarda il circuito di protezione, il presente progetto recepisce le più recenti direttive di RFI in merito all'utilizzo di materiali innovativi; pertanto per la realizzazione del circuito interpali e dei collegamenti indiretti di questo alle rotaie (*sia in piena linea che in stazione*), è da prevedere l'uso di conduttore in Alluminio con anima in acciaio di tipo TACSR nudo (*per la linea aerea*) oppure isolato (*per i collegamenti alla rotaia*).

20.2 LINEA DI CONTATTO

L'impianto di elettrificazione dovrà essere costituito da LdC del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale; di seguito sono elencate le caratteristiche principali:

1. **LdC su binario di corsa di stazione/fermata:** Conduttura di sezione complessiva pari a **440 mm²** (per velocità fino a 200 Km/h) ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm² in rame, regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame/argento da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
2. **LdC su binario di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza:** Conduttura di sezione complessiva pari a **220 mm²** in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm², tesata al tiro di 819 daN (a 15°C) e un filo sagomato da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;
3. **LdC su binario di piena linea allo scoperto e in galleria:** Conduttura di sezione complessiva pari a **440 mm²** (per velocità fino a 200 Km/h) ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti in rame

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 121 di 140

da 120 mm², regolate e tesate al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame/argento da 100 mm², regolati e tesati al tiro di 1000 daN;

4. **LdC sul binario di corsa (adeguamenti parziali interconnessioni per allaccio con LS):** conduttura di sezione complessiva pari **320 mm²** costituita da una corda portante di rame da 120 mm e due fili di contatto da 100 mm² regolati automaticamente al tiro di 750 daN in analogia agli impianti preesistenti.

La quota normale del filo di contatto sarà ovunque di 5,20 m dal p.f. come previsto dal profilo minimo ostacoli P.M.O. n. 5 sagoma C.

Per l'intero dispositivo di elettrificazione, la lunghezza massima di campata allo scoperto in rettilineo e nelle curve di raggio pari o superiore a 1400 m sarà di 50 m (compatibile con la poligonazione ± 20 cm).

Nei tratti all'aperto, la tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti sarà realizzata ogni 1400 m circa, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori. Tutte le condutture saranno integrate da dispositivi di ripresa dei conduttori all'ormeggio, ed ormeggiate con regolazione automatica del tiro, ottenuta per mezzo di dispositivi a taglie e contrappesi mobili con rapporto di riduzione 1/5 per ormeggi su palo e su portali, utilizzando contrappesi con segmento "quadrato" con altezza ridotta.

I dispositivi di tensionatura previsti saranno del tipo con rapporto 1:5 per ormeggi su palo e su portali, mentre per quanto concerne le contrappesature sono del tipo con segmento "quadrato" con altezza ridotta.

In galleria è previsto l'impiego dei dispositivi di tensionatura a molle Tensorex C+ (disegno E70425 "Tipologico di principio - Disposizione dell'ormeggio regolato per LdC in galleria 440 mm² e 540 mm²").

Tutti i pali ed i portali di ormeggio saranno a tralicci, del tipo LSU in acciaio, scelti in base alle tabelle d'impiego degli standard RFI e posti in fondazioni monolitiche di conglomerato cementizio armato a pilastro con tirafondi (in banchina), oppure flangiati con piastre d'accoppiamento e tirafondi (sugli impalcati dei viadotti).

La distanza dei sostegni dalla rotaia più vicina (esterno palo – interno fungo rotaia) sarà ovunque non inferiore a 2,25 m per la piena linea e per i binari di precedenza e corsa di stazione, salvo esigenze particolari ove tale distanza potrebbe ridursi ma comunque entro quanto stabilito dalla normativa vigente.

Il circuito di terra e di protezione dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1 e conforme Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE A del 14/12/2018. Pertanto, saranno impiegati singoli dispersori a picchetto per ciascun palo allo scoperto; tutti i sostegni metallici saranno poi collegati tra loro mediante due corde di alluminio/acciaio TACSR diam. 15,82 mm (cat. 785/145) (ciascuna tesata al tiro di 350daN a 15°C), fissate sui pali TE a quote diverse (quella bassa a 5,00 m dal piano del ferro e quella alta a 7,40 m), in modo che la più alta possa svolgere anche funzione di trefolo ceraunico e prevenire così gli effetti delle sovratensioni di origine atmosferica.

Anche nelle galleria, tutte le strutture metalliche (penduli) adibite al sostegno, all'ormeggio fisso e regolato delle condutture di contatto saranno collegati tra loro con identiche corde di alluminio-acciaio TACSR, realizzando tratti e/o sezioni di circuito di protezione, non più lunghi di 3000 m, e collegati agli estremi di ciascuna sezione al binario per il tramite di un limitatore di tensione bidirezionale cat. (779/0060) mediante due cavi isolati di alluminio/acciaio TACSR diam. 19,62 mm (cat. 803/901). Per evitare inconvenienti ai dispositivi di segnalamento e controllo del traffico, i suddetti collegamenti verranno eseguiti non direttamente al binario, bensì al centro di opportune connessioni induttive.

La segnaletica di sicurezza sarà realizzata in conformità alla circolare RFI.DMA.LG.IFS.8B. ediz.2008.

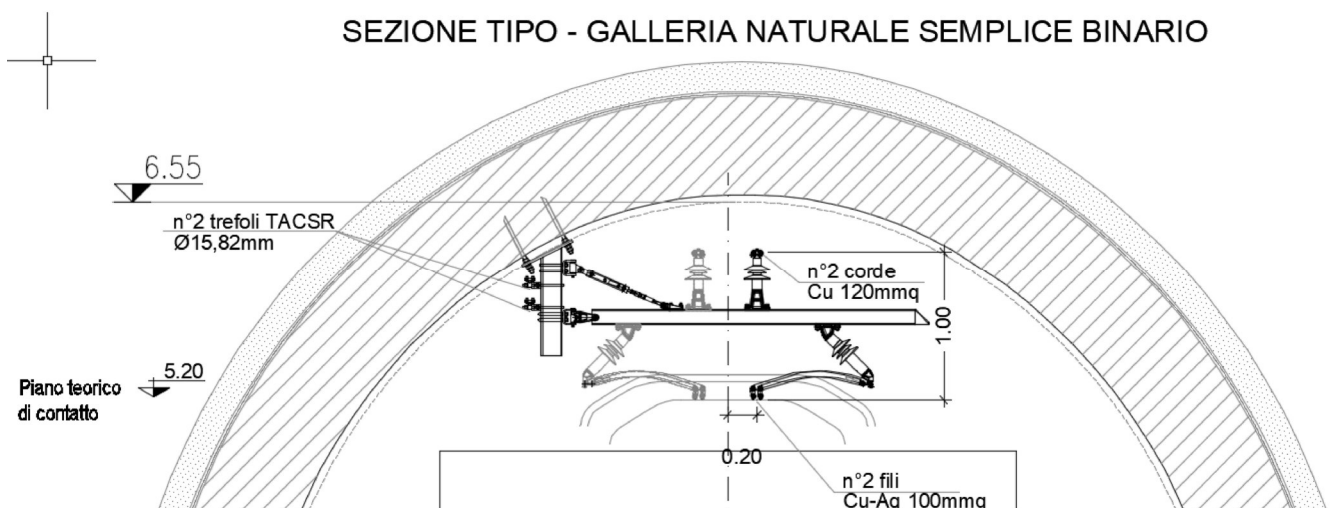


Figura 66 – Tipologici TE

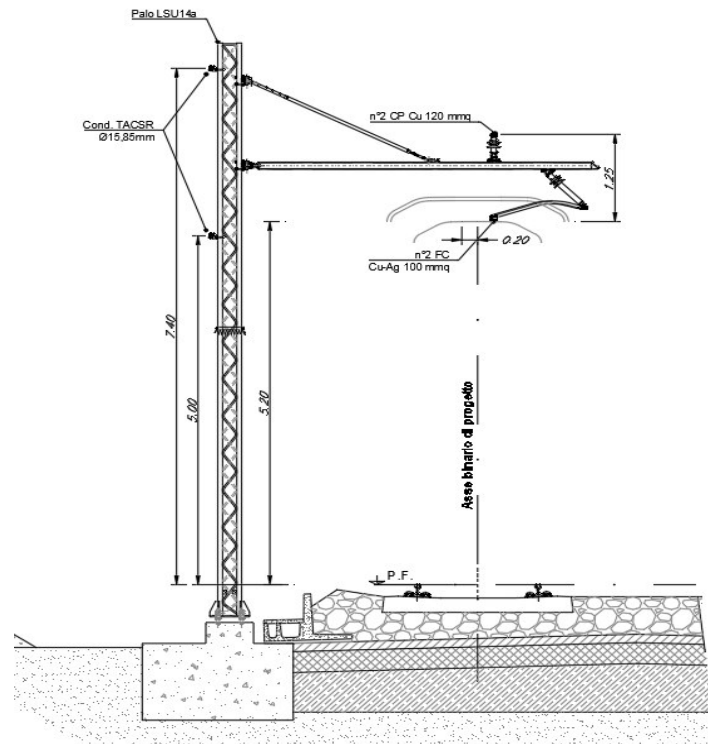



Figura 67 – Tipologico TE allo scoperto

20.3 SISTEMA DI INTERRUZIONE E MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO (STES) IN GALLERIA

Il progetto infrastrutturale del lotto 4b prevede la realizzazione delle seguenti gallerie:

LOTTO 4b					
Galleria	Imbocco PA	Imbocco CT	Lunghezza	Tipo	
Equivalente "3"	Km 00+988	Km 07+985	7.000 m	L > 1000 m	Con Cunicolo parallelo
Dittaino	Km 10+495	Km 12+710	2.215 m	L > 1000 m	Con n° 2 uscite intermedie

Le gallerie in questione in conformità al Decreto 28 ottobre 2005 Regolamento (UE) 1303/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie" del 18/11/2014, rettificato dal Regolamento (UE) 912/2016 del 9 giugno 2016 sono soggette alle prescrizioni specifiche per la Sicurezza in Galleria in quanto di lunghezza maggiore ai 1000m.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 124 di 140

Tenuto conto delle indicazioni riportate al punto 1.1.2 della STI in merito alla lunghezza delle gallerie, esse ricadono, tra quelle regolamentate dal Decreto Ministeriale e occorre quindi prevedere i dispositivi locali di disalimentazione e messa a terra della linea di contatto richiesti dal Legislatore.

Pertanto, il progetto degli impianti di Trazione Elettrica prevede, tra l'altro, la predisposizione degli impianti per la messa a terra di Sicurezza su tutti gli accessi alle stesse (Imbocchi e finestre), in conformità con quanto prescritto dalla Specifica Tecnica RFI DTC E SP IFS TE 150 A del 07/12/2016 SISTEMA PER IL SEZIONAMENTO DELLA LINEA DI CONTATTO E MESSA A TERRA DI SICUREZZA PER GALLERIE FERROVIARIE.


In particolare per ottemperare alle prescrizioni del Decreto, per i tratti di linea interessati, è prevista la disalimentazione delle gallerie attraverso sezionatori di linea e la messa a terra della linea di contatto da realizzarsi attraverso i sezionatori MATS, in corrispondenza dei rispettivi imbocchi di galleria e, ove presenti, dei marciapiedi dei Fire Fighting Points (FFP) Secondo l'elaborato di progetto Schema di alimentazione TE + sistema STES (MATS) RS3V40D67DXLC0000001.

La disposizione fisica dei sezionatori MATS e la configurazione della linea di contatto dovrà essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra della stessa, il percorso che le squadre di soccorso dovranno seguire per accedere alla galleria sarà interessato solo da conduttori di linea collegati a terra. I sezionatori MAT dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche dai quadri locali UCS-DMBC, posizionati in corrispondenza dei sezionatori stessi.

La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore MAT alla rotaia di corsa attraverso due cavi isolati. Su questi cavi verrà eseguito, tramite il dispositivo QCC, un controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra/binario. Inoltre, il QCC eseguirà anche una verifica dell'integrità del collegamento delle 2 lame del sezionatore MAT alla linea di contatto, nel momento in cui il sezionatore stesso è nello stato di chiuso.

I cavi/conduttori di collegamento alla rotaia e alla linea di contatto dei sezionatori MAT sono dimensionati ognuno per condurre la corrente di cortocircuito per il tempo di interruzione delle protezioni di linea.

Presso ogni accesso delle squadre di emergenza (imbocchi di galleria ed eventuali finestre intermedie) verrà posizionato un quadro UCS-QS a servizio delle squadre di soccorso. Su tale quadro è presente un apposito selettore a chiave per permettere alle squadre di emergenza di collegare la linea di contatto a terra, tramite i sezionatori MATS, e di effettuare il bloccamento di tali sezionatori nello stato di chiuso.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 125 di 140

In corrispondenza di ognuno degli imbocchi di galleria, (all'interno dei locali tecnologici o PGEP), verrà installato un quadro UCP per permettere l'interfaccia con il DOTE dell'intero sistema MATS.

20.4 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (SSE)

Per la tratta Nuova Enna – Dittaino è prevista la realizzazione di una nuova SSE di conversione (SSE di Sacchitello), subito dopo la Stazione di Nuova Enna) e l'adeguamento della Cabina TE di Dittaino, la cui realizzazione è prevista nel Lotto 5.

La SSE ubicata al km 1+125 sarà alimentata in AT a 150 kV, l'energia sarà fornita direttamente dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (TERNA). La realizzazione del relativo nuovo elettrodotto esula, pertanto, dal presente intervento. La SSE di conversione (150 kVca - 3kVcc) sarà realizzata in un'area di circa 2.475 mq; essa risulta adiacente ad un'altra area, di circa 3.265 mq, che sarà messa a disposizione di TERNA e nella quale essa realizzerà una Cabina Primaria idonea alla alimentazione della SSE di Sacchitello. Le aree prescelte sono limitrofe all'attuale tratta ferroviaria Caltanissetta Xirbi – Catenanuova che in quel tratto dista circa 53 m dalla sede della nuova linea veloce. Questa ubicazione permette facilmente di alimentare ambedue le Linnee di Contatto.

La SSE è composta da un piazzale all'aperto e da due fabbricati, uno di conversione ed uno per le Misure AT; quest'ultimo sarà accessibile dal personale RFI dal piazzale SSE e dal personale TERNA dall'area della Cabina Primaria. Nel piazzale all'aperto della SSE di conversione, saranno ubicate le apparecchiature di sezionamento ed interruzione dell'alimentazione a 150 kVca, i trasformatori di gruppo 150/2,71 kVca ed i sezionatori a 3kVcc. Nel fabbricato SSE saranno ubicate le apparecchiature di conversione da 2,71 kVca a 3 kVcc, gli alimentatori 3kVcc, nonché i servizi ausiliari e le apparecchiature di comando e controllo. L'impianto sarà equipaggiato con due gruppi raddrizzatori con diodi al silicio, della potenza di 5.400 kW ed alimenterà la linea di contatto tramite quattro unità funzionali alimentatori a 3kVcc di tipo prefabbricato.

Al fine di continuare a garantire l'equipotenzialità della Linea di Contatto, sarà necessario adeguare la Cabina T.E di Dittaino.



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

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO


RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	126 di 140

La Cabina TE, continuerà ad occupare la stessa area di circa 1.350 mq ed in questa fase dovrà essere adeguata fondamentalmente al fine di alimentare, oltre l'adiacente linea storica, anche la nuova linea veloce oggetto di questo intervento. La SSE sarà dotata di un nuovo Sistema di Governo (SDG) mentre per la Cabina T.E. si dovrà provvedere ad adeguare alla nuova configurazione quello realizzato precedentemente nel Lotto 5. Ambedue gli impianti saranno predisposti al Telecomando relativo gli impianti di trazione Elettrica a 3kVcc in conformità alle attuali specifiche RFI.

Per quanto riguarda il comando ed il controllo da remoto delle apparecchiature, il posto Pilota "DOTE" dovrà essere reso idoneo e quindi opportunamente implementato e aggiornato per consentire la gestione delle nuova configurazione impiantistica TE che si andrà a realizzare.

Si precisa che, questi interventi di adeguamento da apportare al sistema di telecomando TE, esulano dal presente intervento e pertanto saranno da prevedere a cura di RFI S.p.A.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 127 di 140

21 IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE

Gli interventi riguardanti gli impianti di luce e Forza Motrice si distinguono principalmente in:

- Impianti LFM nella Stazione di Nuova Enna, nel PPT km 10+300, e nella Stazione di Dittaino.
- Impianti LFM nelle gallerie Nuova Enna, Sicani e Dittaino;
- Impianti di illuminazione per le nuove viabilità NV01 – NV02 – NV03 -NV04 – NV05 – NV06 – NV07 - NV08 – NV09 – NV10- NV11-NV12.

21.1 Impianti LFM nelle Stazioni e PPT


Gli interventi LFM previsti nel PP/ACC km 10+300 consistono in:

- Alimentazione in bassa tensione prelevata dal Quadro Generale di Bassa Tensione del PGEP adiacente;
- Impianti di messa a terra, Impianti di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato, impianto di illuminazione del piazzale;

Gli interventi LFM previsti nella nuova stazione Enna consistono in::

- Realizzazione Cabina di trasformazione MT/BT collocata all'interno di un locale della stazione,
- Impianti di messa a terra, Impianti di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato, impianto di illuminazione del piazzale di accesso, impianti di illuminazione delle banchine scoperte, delle pensiline e delle rampe di accesso, impianto di illuminazione parcheggio coperto; impianto di illuminazione punte e scambi e impianto Riscaldamento Elettrico Deviatoi. Inoltre, saranno previste le alimentazioni per ascensori e impianti Safety & Security

Gli interventi LFM previsti nella nuova stazione di Dittaino consistono in::

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 128 di 140

- Realizzazione del quadro generale di bassa tensione alimentato da una cabina MT/BT realizzata nel lotto 5
- Impianti di messa a terra, Impianti di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato, impianto di illuminazione del piazzale di accesso, impianti di illuminazione delle banchine scoperte, delle pensiline e delle rampe di accesso, impianto di illuminazione parcheggio, illuminazione punte e scambi e impianto Riscaldamento Elettrico Deviatoi. Inoltre, saranno previste le alimentazioni per ascensori e impianti Safety & Security
- Alimentazione del fabbricato PMZ (ricovero carrelli) dal quadro generale di bassa tensione presente nella cabina di trasformazione MT/bt realizzata nel lotto 5; impianti di messa a terra, illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato, impianto di illuminazione del piazzale di accesso.


21.2 Impianti LFM 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 - RFI 2017 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI.DTC.SI.GA.MA.IFS.001.B), che si attiene prevalentemente alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels” (in vigore dal 1° gennaio 2015) con le modifiche 2019, e 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.

Nell’ambito del Progetto Definitivo della Tratta Nuova Enna - Dittaino, della Direttrice Ferroviaria Messina - Palermo - Catania, sono previste le seguenti gallerie:

- Galleria Equivalente 3

Si sviluppa fra il km 00+979 fino al km 07+988, per una lunghezza totale pari a 7.009 metri; è caratterizzata da un Cunicolo affiancato, alla Galleria Sicani, parallelo, collegato alla Galleria da ByPass ogni 1.000 metri.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 129 di 140

I Piazzali di Emergenza, completi di Fabbricati Tecnologici e Marciapiedi FFP, sono posti all'imbocco lato Palermo e all'imbocco lato Catania.

- Galleria Dittaino

Si sviluppa fra il km 10+495 fino al km 12+700, per una lunghezza totale pari a 2.205 metri. è caratterizzata da due uscite intermedie, interconnesse, una al km 11+300 e l'altra al km 12+000.

I Piazzali di Emergenza, completi di Fabbricati Tecnologici e Marciapiedi FFP, sono posti all'imbocco lato Palermo e all'imbocco lato Catania.

Gallerie di lunghezza superiore a 1000 metri.

Il “Piano Tecnologico di Rete” prevede, per gli impianti LFM, la conformità alla S.T. 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:

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).

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;


	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 131 di 140

- esecuzione di tutte le misurazioni, prove, collaudi e certificazioni necessarie e previste dalla Norma per consegnare gli impianti completamente finiti e funzionanti.

21.3 Impianti LFM delle Viabilità

Per l'illuminazione delle nuove viabilità NV01 --NV04 – NV05 – NV06 -- NV08 — NV10, sono stati scelti apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, sorgente luminosa LED. Detti apparecchi saranno installati su pali conici curvi di altezza fuori terra pari a 8 metri. Tale scelta progettuale consente di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e garantire l'immediata percezione di incroci e svincoli. L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 13201-2 in funzione della tipologia della strada.

Per tutte le viabilità sopra indicate è prevista un nuovo impianto d'illuminazione stradale la cui alimentazione sarà derivata da una nuova fornitura di energia elettrica in Bassa Tensione dedicata.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 132 di 140

22 IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO

Il progetto del lotto 4B prevede:

- la realizzazione del nuovo singolo binario veloce Dittaino-nuova Enna del tutto in variante rispetto alla linea storica, che viene mantenuta in esercizio;
- la realizzazione della nuova stazione di Enna in configurazione binari tronchi lato PA comprensivo della bretella linea storica-linea veloce nei pressi di Enna nuova e sotto la giurisdizione dell'apparato di Enna nuova;
- modifiche al PRG di Dittaino.

Pertanto, con riferimento agli impianti di sicurezza e segnalamento, dovranno prevedersi le seguenti lavorazioni:

- riconfigurazioni del Posto Centrale Multistazione Bicocca – Dittaino per estensione tratta sino a Nuova Enna;
- riconfigurazione SCCM;
- riconfigurazioni del CTCe Tratte siciliane;
- riconfigurazioni per fasi PRG sull'apparato PP/ACC di Dittaino che si troverà come esistente all'atto della consegna delle prestazioni in quanto realizzato nel precedente Lotto 5.
- attrezzaggio della cabina e piazzale del PP/ACC della nuova stazione di Enna;
- modifica alla tratta di linea storica Dittaino – Enna;
- attrezzaggio completo di cabina e piazzale per i due nuovi Posti Tecnologici di Tratta (PPT) per la gestione del distanziamento di linea.

I PdS di Dittaino e Enna dovranno essere attrezzati, per quanto riguarda i dispositivi di piazzale, secondo gli standard tecnico-funzionali delle linee telecomandate da SCC.

L'ACCM gestirà anche i circuiti di binario ed i segnali di linea compresi nella nuova tratta multistazione.

Il DMO avrà a disposizione l'interfaccia operatore che gli consente di comandare e controllare in sicurezza i singoli PP costituenti la tratta.

Di seguito si riporta la rappresentazione sia dell'architettura finale del Lotto 4B:

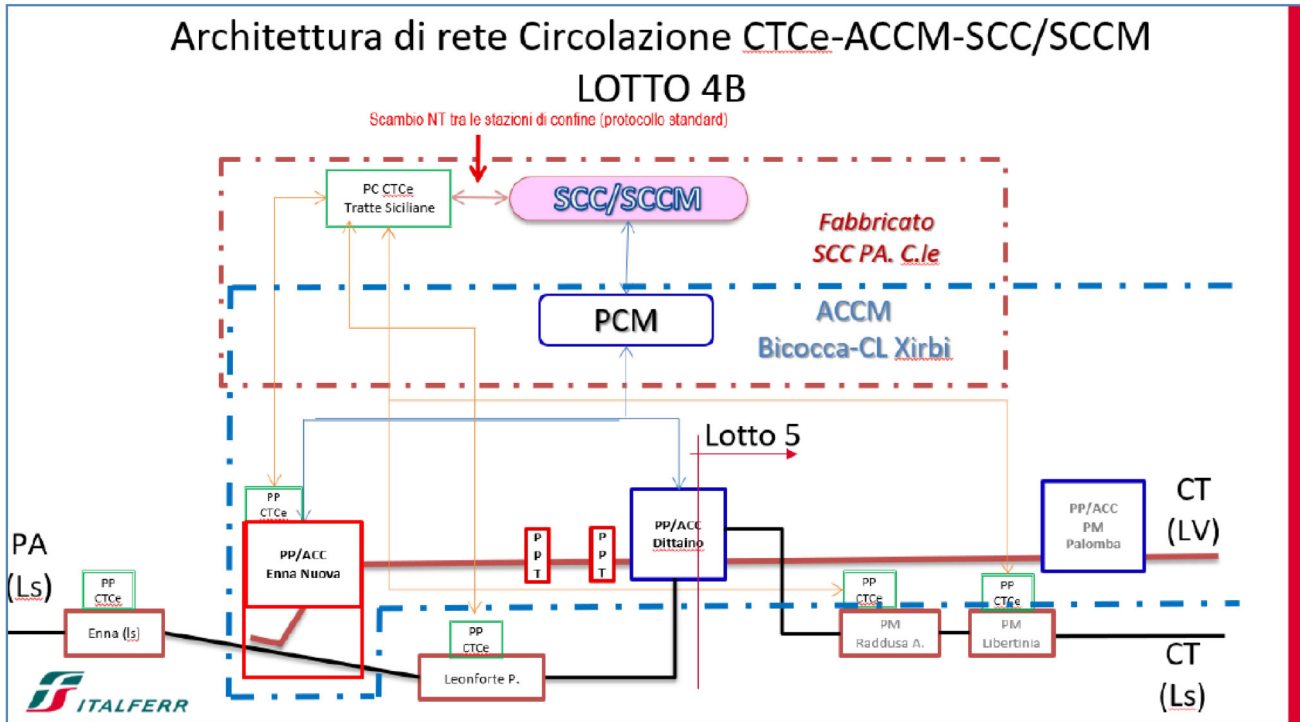



Figura 68 – Architettura finale lotto 4b

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 134 di 140

23 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Gli interventi da prevedere per l'attrezzaggio tecnologico TLC della tratta Nuova Enna – Dittaino sono di seguito descritti:

- Impianti cavi principali a 64 fibre ottiche a servizio del Sistema ACCM, dei sistemi SDH e GSM-R, telefonia VoIP ed ausiliari;
- Impianti cavi a 32 fibre ottiche per il collegamento della nuova SSE ai FV servizio del Posto Centrale DOTE di Palermo (non oggetto d'appalto);
- Impianto cavi principale a 40 coppie in rame per consentire la gestione degli asservimenti (ASDE3) della SSE, 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;
- Sistemi di diffusione sonora e Impianti di Informazione al Pubblico nelle nuove Stazioni di Dittaino e Nuova Enna;
- Impianti per l'emergenza per le seguenti gallerie di nuova realizzazione:
 - Galleria Equivalente 3 (GA1 + Galleria Nuova Enna + Galleria Sicani)
- 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);



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

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO


RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3V	40	D 05 RG	MD 00 00 001	B	135 di 140

- Impianto di radiopropagazione dei segnali pubblici TIM e Vodafone nelle gallerie di nuova realizzazione;
- Alimentazioni impianti TLC.

Tutti gli impianti saranno strutturati in modo da poter essere interfacciati con i sistemi esistenti sulla tratta e strutturati in modo da rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- impiego di tecnologie avanzate;
- rispetto delle normative, specifiche e standard in vigore;
- elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento tale da permettere facilmente ampliamenti e riconfigurazioni future;
- predisposizione per impiego multiplo (trasmissione fonia/dati);
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 136 di 140


24 IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti meccanici previsti per il presente lotto sono:

- per i fabbricati tecnologici di stazione e lungolinea
 - HVAC
 - spegnimento incendi automatico a gas
 - rivelazione incendi
 - controllo accessi e antintrusione
 - TVCC
 - impianto idrico antincendio a protezione delle aree di stazione
 - ascensori per i sovrappassi di stazione
- per i piazzali di emergenza agli imbocchi delle gallerie
 - HVAC
 - impianto idraulico per le banchine del FFP
 - rivelazione incendi
 - controllo accessi e antintrusione
 - TVCC
- per le gallerie
 - impianto di pressurizzazione zone filtro
 - impianto di ventilazione per le finestre
 - impianto di ventilazione igienica longitudinale per il cunicolo parallelo

L'architettura dell'impianto HVAC sarà diversa a seconda della tipologia di fabbricato e delle apparecchiature contenute 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.

L'impianto di pressurizzazione idraulico per le banchine dei FFP sarà costituito da una centrale di pompaggio e da una rete distribuzione lungo le banchine con idranti UNI 45.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 137 di 140

Per le stazioni saranno previsti ascensori elettrici panoramici che garantiranno il collegamento verticale tra la quota piano accessi e la quota piano banchine.

L'impianto idrico antincendio a servizio della stazione sarà composto da:

- impianto a idranti UNI 45 a protezione interna dell'autorimessa;
- impianto a idranti sottosuolo UNI 70 a protezione esterna;
- impianti sprinkler a umido a protezione interna dell'autorimessa.


L'impianto di pressurizzazione delle zone filtro sarà previsto per le uscite di emergenza delle gallerie al fine di garantire la compartimentazione dei fumi lungo le vie di esodo.

L'impianto di ventilazione igienica longitudinale sarà previsto per il cunicolo parallelo di affiancamento delle gallerie al fine di garantire un'adeguata salubrità dell'aria alle squadre di soccorso e alle persone durante l'esodo.

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.

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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 138 di 140

25 CANTIERIZZAZIONE E PROGRAMMA LAVORI

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione dell'organizzazione della cantierizzazione prevista per la realizzazione dell'intervento in oggetto. Essa è stata definita sulla base dell'attuale assetto del territorio e definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere. In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale SS192);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.
- Riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Le aree di lavoro previste nell'ambito dell'appalto comprendono:

- un cantiere base, che potrà contenere gli uffici, la mensa ed i dormitori per il personale addetto ai lavori;
- quattro cantieri operativi che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- una serie di aree tecniche, che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte di particolare rilievo (tipicamente gallerie naturali, viadotti o cavalca ferrovia); tali aree non contengono in genere impianti ma unicamente aree per lo stoccaggio in prossimità dell'opera dei materiali da costruzione;


- delle aree tecniche di galleria, poste in corrispondenza degli imbocchi, e che contengono gli impianti e le installazioni necessari per lo scavo delle gallerie naturali;
- una serie di aree di stoccaggio, finalizzate allo stoccaggio delle terre da scavo da caratterizzare e/o reimpiantare nell'ambito dei lavori, oltre che, secondariamente, allo stoccaggio dei materiali da costruzione;
- una serie di aree di deposito terre, finalizzate all'eventuale stoccaggio delle terre da scavo da conferire a siti da riambientalizzare esterni all'opera in progetto; è possibile che queste aree non siano utilizzate qualora le terre da scavo siano direttamente conferite a tali siti;
- dei cantieri di armamento ed attrezzaggio tecnologico, con funzione di stoccaggio del pietrisco e delle traverse, oltre che di contenere la logistica necessaria all'esecuzione delle lavorazioni via ferro.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

Campi Base		Cantieri Operativi		Aree Tecniche		Aree di stoccaggio		Cantiere AM/TE/IS	
ID	Sup (mq)	ID	Sup (mq)	ID	Sup (mq)	ID	Sup (mq)	ID	Sup (mq)
CB.01	18.000	CO.01	7.100	AT.13	4.500			AR.01	2.500
				AT.01	4.500				
				AT.02	2.600				
				AT.14	3.700	AS.01	7.500		
				AT.03	13.000	AS.06	8.300		
				AT.04	7.800				
				AT.05	8.800				
		CO.02	22.000			AS.02	36.000		
		CO.03	25.000						
		CO.04	11.000	AT.06	4.400			AR.02	7.500
				AT.07	3.000				
				AT.08	4.000				
				AT.09	9.100	AS.03	8.200		
AT.15	3.000								
AT.10	9.800			AS.04	16.400				
AT.11	6.600	AS.05	6.600						
AT.12	2.000								

Tabella 15 – Sistema di cantieri

Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti specialistici.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	PROGETTO DEFINITIVO TRATTA NUOVA ENNA – DITTAINO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3V	LOTTO 40	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 140 di 140

26 INQUADRAMENTO CATASTALE

Il progetto della tratta Nuova Enna – Dittaino prevede l’occupazione definitiva e l’asservimento a vario titolo a favore di RFI di aree di proprietà privata ricadenti nei Comuni di Enna, Leonforte e Assoro, facenti parte del Libero Consorzio Comunale (già Provincia regionale) di Enna.

Tutte le aree necessarie per le previste deviazioni stradali saranno acquisite a favore dei rispettivi enti proprietari (Anas, Provincie-Citta Metropolitane, Comuni), così come le aree private necessarie per la sistemazione idraulica dei corsi d’acqua (torrenti e fiumi) verranno acquisite a favore del demanio pubblico. La normativa di riferimento che disciplina tale attività è costituita dal Testo unico sugli espropri D.P.R. n.327 del 8 Giugno 2001 e s.m.i.

Le aree interessate, secondo gli strumenti urbanistici comunali vigenti, ricadono sostanzialmente in zone a destinazione “agricola” e “industriale”.

Sono state altresì considerate le occupazioni di suoli necessari per depositi temporanei di terre e rocce da scavo, da occuparsi temporaneamente ai sensi dell’art. 49 del DPR 327/01.