

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA

ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L

INFRASTRUTTURA FERROVIARIA
RELAZIONE TECNICA DI TRACCIATO

ITALFERR S.p.A.
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di La Spezia
Dot. Ing. Andrea Nardinocchi
iscritto all'Albo Professionale
COD. N. A1263/

SCALA:



PFTE da sottoporre all'esame del CSLLPP ai sensi del DL 16 luglio 2020, n. 76 convertito con legge n. 120/2020 «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale.»

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

RC0W 01 D 29 RH IF0001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	A.Castellino	Giugno 2020	M.Tinacci	Giugno 2020	S. Vanfiori	Giugno 2020	A. de Guini Giugno 2020 ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica Infrastrutture Centro Provincia-Capitolo Arditi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

File: RC0W01D29RHIF000001A_relazione Tracciato.doc

n. Elab.: 648

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 2 DI 20

SOMMARIO

OGGETTO DELL'INTERVENTO	3
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
STATO DI FATTO DELLE GALLERIE CIMMINO E SAN IPPOLITO	5
CARATTERISTICHE DELLE VARIAZIONI PLANO ALTIMETRICHE	8
VELOCITÀ DI PROGETTO.....	9
VALORI LIMITI PLANO-ALTIMETRICI	9
PENDENZE.....	13
ARMAMENTO.....	13
VERIFICA SPESSORE BALLAST CON INDAGINI GEORADAR	14
DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI REALIZZAZIONE.....	16
SPECIFICHE TECNICHE D'INTEROPERABILITÀ.....	16
VERIFICA PARAMETRI DI TRACCIATO.....	17
○ 4.2.3.1 <i>Sagoma limite</i>	17
○ 4.2.3.2 <i>Interasse dei binari</i>	17
○ 4.2.3.3 <i>Pendenze massime</i>	17
○ 4.2.3.4 <i>Raggio minimo di curvatura orizzontale</i>	18
○ 4.2.3.5 <i>Raggio minimo di curvatura verticale</i>	18
○ 4.2.4.1 <i>Scartamento nominale</i>	18
○ 4.2.4.2 <i>Sopraelevazione</i>	18
○ 4.2.4.3 <i>Insufficienza di sopraelevazione</i>	18
○ 4.2.4.4 <i>Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione</i>	18
○ 4.2.4.5 <i>Conicità equivalente</i>	19
○ 4.2.4.6 <i>Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa</i>	19
○ 4.2.4.7 <i>Inclinazione della rotaia</i>	19
○ 4.2.5.1 <i>Geometria di progetto dei dispositivi d'armamento</i>	19
○ 4.2.5.2 <i>Utilizzo dei deviatori a punta mobile</i>	19
○ 4.2.5.3 <i>Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni</i>	19
○ 4.2.6 <i>Resistenza del binario ai carichi applicati</i>	19
○ 4.2.9.1 <i>Lunghezza utile dei marciapiedi</i>	20
○ 4.2.9.2 <i>Altezza dei marciapiedi</i>	20
○ 4.2.9.3 <i>Distanza dei marciapiedi</i>	20
○ 4.2.9.4 <i>Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi</i>	20

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 3 DI 20

OGGETTO DELL'INTERVENTO

Oggetto del seguente documento è la redazione di una parte del progetto Definitivo dell'elettificazione della tratta Lamezia-Catanzaro che riguarda alcune variazioni di tracciato piano altimetrico in due gallerie ed in particolare la Cimmino e la San Ippolito.

Per la galleria Cimmino sarà previsto una variante piano altimetrica che interesserà il tracciato dal km 14+377 circa per 250m mentre per la San Ippolito sarà prevista solo una variazione altimetrica dal km 15+303 per circa 281m

Tale variazione si è resa necessaria per permettere il posizionamento della catenaria rigida.

Le gallerie si trovano lungo la linea dorsale ionica Lamezia Terme-Catanzaro.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI DTC SI MA IFS 001 D del 20 dicembre 2019 con particolare riferimento alla Parte II sezione 3 – “Corpo stradale” (RFI DTC SI CS MA IFS 001 D), Sezione 4 – “Gallerie” (RFI DTC SI GA MA IFS 001 D), Sezione 5 – “Prescrizioni per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori” (RFI DTC SI CS MA IFS 002 C) e Sezione 6 “Sagome e profilo minimo degli ostacoli” (RFI DTC SI CS MA IFS 003 D).
- Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle opere civili RFI DTC SI SP IFS 001 D del 20 dicembre 2019.
- Regolamento (UE) n. 1299 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea integrato con DL del 14 maggio 2019, n.50
- Manuale di Progettazione d’armamento RFI DTC SI M AR 01 001 1 A del 13 settembre 2019.
- Circolare L. 4213-338-6.5 del 25/10/86 “Scartamento del binario” e 1° appendice TC.C/A-ES.I/A-63-17 del 22/9/92 alla circolare L. 4213-338-6.5 del 25/10/1986
- Istruzione Tecnica RFI TCAR IT AR 01 008 C del 12.03.2016 - Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata
- Istruzione tecnica per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminio termico ed elettrico a scintillio cod. RFI TCAR ST AR 07 001 B del 02/09/2015.
- Procedura operativa RFI DMA PS IFS 042 B del 31/01/2011 per fabbricazione e gestione delle giunzioni isolate incollate
- Specifica Tecnica RFI TCAR SF AR 07 002 E del 20/01/2015 “Kit per la fabbricazione delle giunzioni incollate”. Integrata con nota RFI-DPR-DIT.A0\A0011\P del 26/03/2013 relativa alla limitazione del loro utilizzo
- Comunicazione RFI-DTC.STS\A0011\P\2014\0002097 del 16/12/2014 “Standard di posa nel binario corrente delle giunzioni isolanti incollate con utilizzazione delle traverse speciali in c.a.p. per armamento 60E1 marca RFI 230 2V G, RFI 240 2V G, RFI 260 2V G per installazione in corrispondenza delle g.i.i.”
- Norma DI TCAR CI AR 07 001 A del 21/03/2000 “Abilitazione per l’esecuzione di saldature alluminotermiche di rotaie per il personale dipendente da imprese appaltatrici” integrata con nota RFI-DPI A0011P201200001483 del 28/05/2012
- Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 06 003 B del 30.10.2007 “Dispositivi di immobilizzazione per gli apparecchi del binario dell’armamento 60E1” integrata con comunicazione RFI-DPR\A0011\P\2015\0001081 del 13.2.2015.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RC0W	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 4 DI 20

- Specifica Tecnica RFI TCAR SF AR 06 001 B del 22.04.2013 Immobilizzatori d'ago marca IA60U3 per armamento 60E1
- Istruzione tecnica TC.T/TC.C/ES.I/18/505 del 12.10.92 "Applicazioni di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario"
- Istruzione Tecnica RFI TCAR IT AR 06 011 B del 16/12/2014 "Controllo delle grandezze Caratteristiche degli apparecchi del binario".
- Norma RFI TCAR ST AR 01 001 D del 31/01/2013 "Standard geometrico del binario con velocità fino a 300 km/h"
- Specifica Tecnica "Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche" RFI TCAR ST AR 01 002 A del 18 dicembre 2001.
- Istruzione Tecnica RFI TCAR IT AR 01 011 A del 21.12.2012 relativa alla "Attivazione all'esercizio dell'Armamento e della linea di contatto di linee e tratti di linea" integrata con Comunicazione di RFI-DPR\A0011\P\2016\00.07994 del 22/12/2016 relativa alla "riattivazione all'esercizio del binario a seguito lavori all'armamento".
- Procedura RFI DPR P SE 1011 1 del 30.11.2015 (01.03.2016) Gestione materiali provenienti da tolto d'opera.
- Specifica Tecnica Italferr "Definizione del bilancio delle terre e dei materiali di risulta" emessa da Italferr il 16 febbraio 2016 PPA 0001094B
- Tariffe AM, e BA depositate, edizione 2019, ed ogni avvertenza in esse richiamata incluse le Disposizioni Generali Tecniche ed Amministrative Edizione 1957 agg. 1963.
- Specifica Tecnica – Prescrizioni tecniche armamento - XXXX 00 0 IF SP AR0000 001 rev. A del 31/10/2003
- Specifica Tecnica – Indicazioni normative relativamente all'osservanza dei franchi di sicurezza per l'infrastruttura ferroviaria - XXXX 00 0 IF SP CE0000 001 rev. B del 11/09/2000
- Specifica Tecnica "Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche" RFI TCAR ST AR 01 002 A del 18 dicembre 2001
- Norma RFI TCAR ST AR 01 001 D "Standard di qualità geometrico del binario e parametri di dinamica di marcia per linee con velocità fino a 300 km/h" del 31/01/2013 integrata con LC di DT.0076349.18E del 22.11.2018 relativa ai nuovi valori ammessi per lo scartamento.
- Fascicolo Linea n 144 – Edizione Dicembre 2003

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO					
Infrastruttura Ferroviaria						
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RC0W	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 5 DI 20

STATO DI FATTO DELLE GALLERIE CIMMINO E SAN IPPOLITO

Le due gallerie oggetto della modifica piano altimetrica si trovano lungo la dorsale ionica Lamezia-Catanzaro, la linea, oggetto dell'elettificazione, fa capo al fascicolo di linea n.144. (vedi Fig.n1) Di seguito riportiamo una breve descrizione dello stato di fatto sulla base di sopralluoghi specifici effettuati.

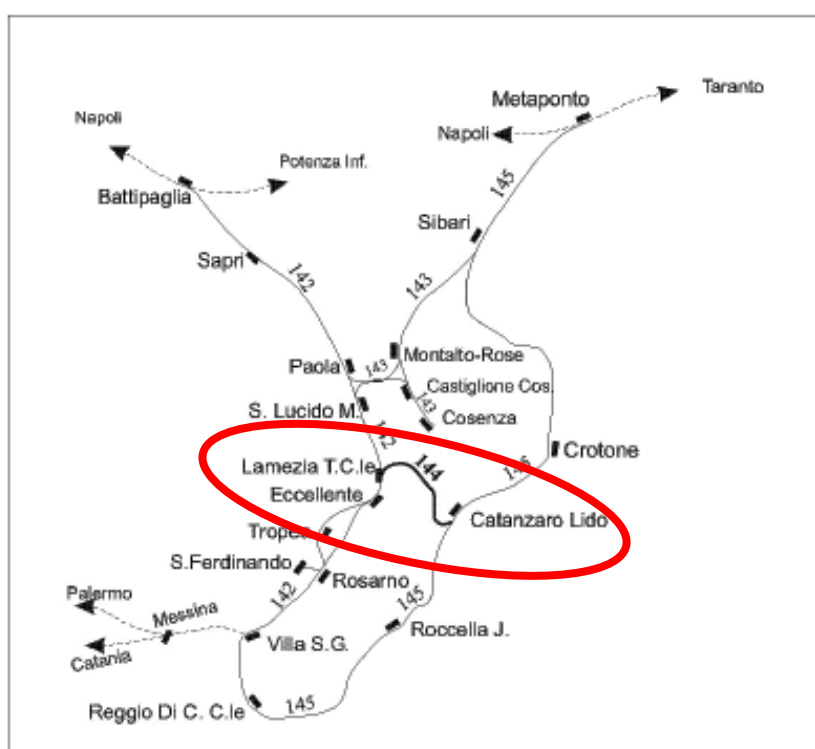


Figura 1 Estratto dal Fascicolo di linea

➤ Galleria CIMMINO (lunghezza 125metri, km14+453/587)

La galleria è a binario unico a sezione ellissoidale. Il rivestimento è in mattoni pieni piccoli con tre nicchie di sicurezza disposte sul lato sinistro a una distanza di circa 30 metri l'una dall'altra. Dai 60 ai 122 metri, partendo dall'imbocco lato Lamezia, vi è la presenza di spritz beton (gunite) in calotta e alle reni. Si osservano lievi tracce di umidità e leggere muffe lungo l'intera lunghezza della galleria e in particolare al contatto a piedritto tra la zona con lo spritz e la zona in mattoni, dove nelle vicinanze dell'imbocco lato Catanzaro, si osservano anche distacchi dello spritz. Non si osservano fratture evidenti o gravi ammaloramenti. Lungo la galleria, corrono due canaline metalliche (una a destra e una a sinistra) e due cavi elettrici e/o telefonici (uno a destra e uno a sinistra).

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO					
Infrastruttura Ferroviaria						
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 6 DI 20



Figura 2 Galleria Cimmino imbocco lato Lamezia T.

➤ **Galleria SAN IPPOLITO (lunghezza:331m, km15+170/488)**

La galleria è a binario unico a sezione ellissoidale. Il rivestimento è in mattoni pieni piccoli con nicchie di sicurezza disposte sul lato sinistro a una distanza di circa 30 metri l'una dall'altra. Dai 25 metri, misurati dall'imbocco lato Lamezia, fino all'imbocco lato Catanzaro vi è presenza di blocchi lapidei al Piedritto. Si osserva un tratto a spritz beton (gunite) in calotta e alle reni dai 62 ai 75 metri dove a causa dell'umidità si notano leggere concrezioni ai piedritti. Vi sono tracce di umidità e muffe lungo l'intera lunghezza della galleria e in particolare nei pressi degli imbocchi. Nei primi metri dall'imbocco lato Lamezia, l'umidità ha favorito la crescita di vegetazione sulle pareti della galleria. Non si osservano fratture evidenti o gravi ammaloramenti. Lungo la galleria, corrono tre canaline metalliche (una a destra e due a sinistra) e un cavo elettrico e/o telefonico (a destra).



Figura 3 Galleria San Ippolito imbocco lato Lamezia T.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO					
Infrastruttura Ferroviaria						
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RC0W	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 8 DI 20

CARATTERISTICHE DELLE VARIAZIONI PLANO ALTIMETRICHE

Il progetto del nuovo piano del ferro è stato realizzato in funzione delle velocità di tracciato previste e con i criteri contenuti nelle “Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari”; i raccordi di transizione sono impostati con funzione clotoidale.

Per la **galleria Cimmino** si è reso necessario variare l’andamento sia planimetrico che altimetrico per permettere il posizionamento della linea di elettrificazione; lo spostamento del binario dal luogo attuale nel punto più distante è di circa 19 cm in planimetria e 14 cm in altimetria per poi azzerarsi nei punti di aggancio allo stato attuale; la variazione piano altimetrica si estende per circa 247m.

Per la **galleria Ippolito** si è reso necessario invece solo un abbassamento altimetrico per permettere il posizionamento della linea di elettrificazione; la variazione altimetrica si estende per circa 219m e nel punto di maggior abbassamento la variazione di quota è di 22cm per poi azzerarsi nei punti di attacco con l’esistente.

La normativa di riferimento per la progettazione è stato il manuale di progettazione dell’armamento **RFI DTCSI M AR 01 001 1 A**. In particolare, seguendo le indicazioni nella parte IV del paragrafo I.3 questo progetto è stato individuato e classificato nell’ambito della “**verifica** dei tracciati di linea o nei di Posti di Servizio già in esercizio o di **puntuali modifiche e puntuali adeguamenti** di tracciati e di Posti di Servizio”. Per le verifiche quindi si è proceduto tenendo conto dei dati indicati nella tabella 1 della norma sopracitata che si riporta di seguito.

AMBITI DEL CICLO DI VITA DEI TRACCIATI				
	Progettazione di nuove linee e tratti di linea e di nuovi Posti di Servizio	Ristrutturazione di linee e tratti di linea e di Posti di Servizio già in esercizio	Puntuali modifiche e adeguamenti di tracciati di linea e di Posti di Servizio già in esercizio	Verifica di tracciati di linea (determinazione Vmax d’orario) e nei Posti di Servizio già in esercizio
<i>Valori raccomandati</i>	valori di progetto adeguatamente contenuti entro i “valori limite”, ad es. usando gli specifici “valori raccomandati”	valori di progetto adeguatamente contenuti entro i “valori limite”, ad es. usando gli specifici “valori raccomandati”	“valori limite”	-
<i>Valori ammessi</i>	“valori limite”	“valori limite”	“valori eccezionali”	“valori eccezionali”
<i>Valori autorizzabili</i>	valori compresi tra quello limite e quello eccezionale (a seguito autorizzazione DTC-SI)	valori compresi tra quello limite e quello eccezionale (a seguito valutazione DTP)	-	-

Tabella 1 - Ambiti del ciclo di vita dei tracciati

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RC0W	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 9 DI 20

VELOCITÀ DI PROGETTO

La velocità di tracciato rimane invariata ed è 80 Km/h per il rango A, 85 Km/h per il rango B da cui segue una velocità di tracciato di 80 Km/h tale velocità è mantenuta costante nelle gallerie come da fascicolo di linea; si riporta di seguito uno stralcio del fascicolo di linea:

Grado di frenatura	Velocità massima in Km/h			Progressive chilometriche	Località di servizio
	A	B	C		
II ₇	60	70	—	I 0,00	LAMEZIA TERME C/LE
	80	85			
VII				I 5,93	Cippo Km. 2,000 Lamezia Terme Sambiasi
III ₅				I 9,09	Lamezia Terme Nicastro
I ₃				I 14,79	P.M. Feroletto Antico Pianopoli
VII				I 24,86	Marcellinara
IV	140	145		I 29,31	Settingiano
III				I 35,83	Catanzaro
	120	125			Cippo Km. 39,000
	60	65			Cippo Km. 41,000
				I 43,16	CATANZARO LIDO

Figura 4 Estratto dal Fascicolo di linea

VALORI LIMITI PLANO-ALTIMETRICI

Si riportano a seguire i valori cinematici da rispettare per una velocità di 80 Km/h in base alla Norme Tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari – RFI TCAR IT AR 01 001 rev. A del 25/07/2006 e secondo il nuovo manuale sull' armamento RFI DTCSI M AR 01 001 1 A. del 13/09/2019. Si pone l'attenzione che le modifiche effettuate sul tracciato per la galleria Cimmino sono plano altimetriche mentre per la galleria Ippolito sono solo altimetriche.

Gallerie	Cimmino	Ippolito
Velocità max di tracciato	80 km/h	80 km/h
Tipo di raccordo di transizione	Parabolico o clotoidale	Parabolico o clotoidale
Variazione dell'insufficienza di sopraelevazione di/dt	≤ 38 mm/s (≤ 92 mm/s valore eccezionale)	≤ 38 mm/s (≤ 92 mm/s valore eccezionale)
Variazione della sopraelevazione	≤ 54 mm/s	≤ 54 mm/s



**COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO -
DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO**

ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO

Infrastruttura Ferroviaria

**Relazione Tecnica di
Tracciato**

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RCOW 01 D29RH IF 0001 001 A 12 DI 20

Numero vertice	Progressiva di progetto	Quota	Lunghezza Livelletta	Pendenza	Raggio verticale	Ranghi (Km/h)		Tangente raccordo	L	Vtr (Km/h)	Li> Vmax/1.8 (min 30,00 m)
GALLERIA IPPOLITO											
V1	15+272,975	106,510									
			40,000	0,00038							
						Rango A	Rango B				
						80	85				
V2	15+312,975	106,525			18500	0,027	0,030	10,809		80	44,44
			61,547	0,001544					40,671		
						Rango A	Rango B				
						80	85				
V3	15+374,522	106,620			10000	0,049	0,056	10,067		80	44,44
			106,418	-0,000470					87,318		
						Rango A	Rango B				
						80	85				
V4	15+480,940	106,570			4000	0,123	0,139	9,033		80	44,44
			143,332	0,004047					91,448		
						Rango A	Rango B				
						80	85				
V5	15+624,272	107,150			11000	0,045	0,051	42,851		80	44,44
			216,043	-0,003745					155,275		
						Rango A	Rango B				
						80	85				
V6	15+840,315	106,341			10000	0,049	0,056	17,917		80	44,44
			86,815	-0,000161							
V7	15+927,130	106,327									

Si riportano i valori minimi utilizzati nel presente progetto per la Galleria Cimmino:

- Raggio minimo planimetrico m 316.50
- Sopraelevazione massima mm 150
- Massima Pendenza raccordi di sopr. 2 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 7000
- Raggio minimo altimetrico convesso m 7000

Si riportano i valori minimi utilizzati nel presente progetto per la Galleria Ippolito:

- Raggio minimo planimetrico m 294.90
- Sopraelevazione massima mm 160
- Massima Pendenza raccordi di sopr. 2 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 2795.92
- Raggio minimo altimetrico convesso m 2240

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 13 DI 20

PENDENZE

Per quanto possibile, compatibilmente con il posizionamento dei vertici altimetrici, si è cercato di ricostruire le pendenze esistenti nei tratti adiacenti a quelli variati.

Nelle parti in variante ha dettato la quota di imposta delle livellette la necessità di ricavare spazio per il posizionamento dei dispositivi necessari all'elettrificazione della linea.

ARMAMENTO

Per l'armamento si rimanda alla specifica relazione ma si riassume, di seguito, i principali interventi.


Per la costruzione a nuovo del binario la configurazione tipologica adottata nel progetto prevede l'utilizzo di armamento di tipo tradizionale su ballast a scartamento 1435mm, di corrente impiego in FS.

Le rotaie impiegate sono del tipo 60E1, con massa lineica pari a 60,21 kg/m e realizzate in acciaio di qualità R260 (ex 900 A).

Al fine di garantire continuità con la situazione esistente nei tratti all'aperto, lungo i binari, sia in rettilineo che in curva con raggio non inferiore a 275m, è previsto l'impiego di traverse in cemento armato precompresso monoblocco RFI 230 di lunghezza 2,30 m in uso presso FS, da posare a modulo 60 cm. Gli attacchi saranno di tipo elastico omologati da RFI.

Lungo i binari lo spessore minimo di pietrisco sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa è pari a 0,35m. Per spessore minimo si intende la distanza tra piano inferiore della traversa in corrispondenza della rotaia più vicina al piano di regolamento ed il piano di regolamento stesso.

Per quanto riguarda la tipologia di intervento in galleria, al fine di contenere gli spostamenti del piano del ferro rispetto alla quota esistente e permettere l'inserimento dell'elettrificazione, si è scelto di adottare traverse speciali tipo galleria RFI 230 dotate di USP. Come previsto dalla specifica tecnica RFI TCAR SF AR 03 009 B di Sett.-2016 – Traverse speciali in cls tipo galleria, adottando queste traverse è possibile prevedere uno spessore di ballast sotto traversa in corrispondenza della rotaia più bassa pari a 20cm prevedendo ballast di 1^ categoria come previsto dalla specifica tecnica RFI DTC SI GE SP IFS 002 B - Opere Civili Parte II – Sezione 17 – Pietrisco per massicciata ferroviaria” di

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RC0W	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 14 DI 20

dic.2018

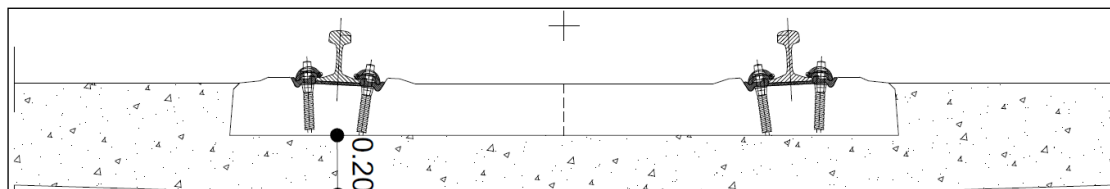


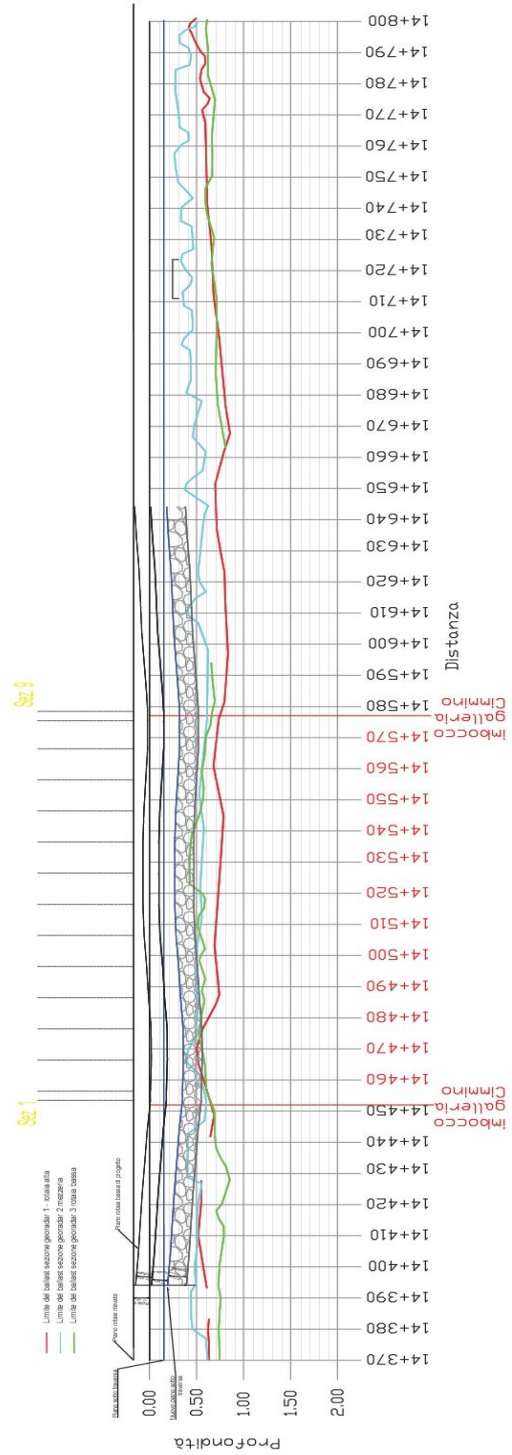
Figura 5. Ballast sotto traversa in galleria

VERIFICA SPESSORE BALLAST CON INDAGINI GEORADAR

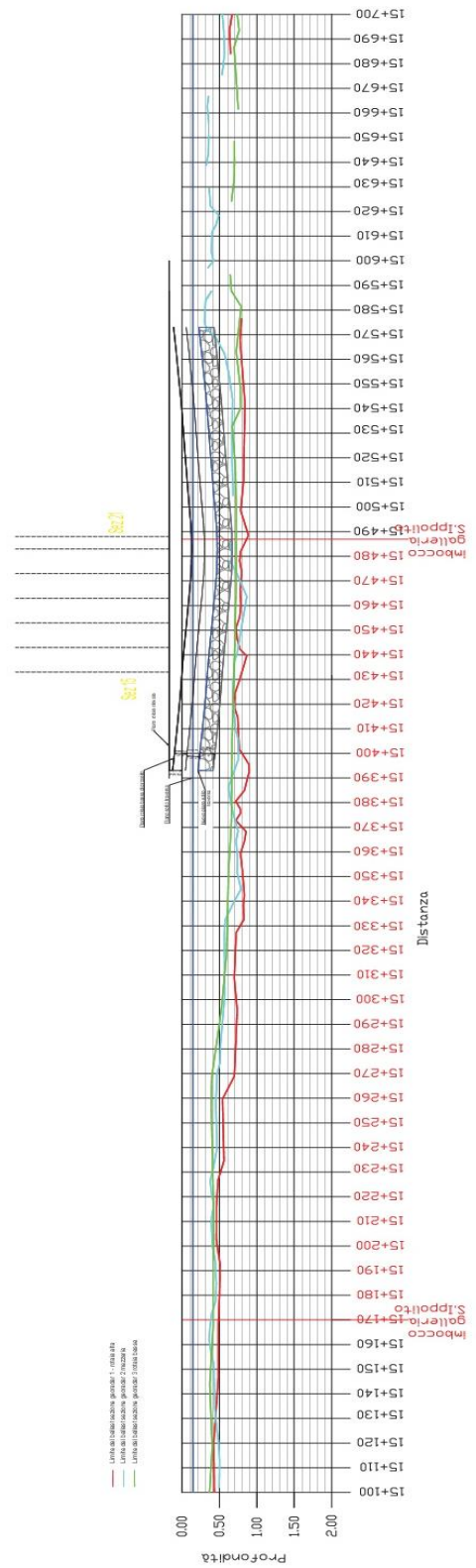
È stata condotta un'indagine specifiche con il georadar che ha dato indicazioni orientative sullo spessore del ballast sotto traversa nelle due gallerie oggetto delle variazioni piano altimetriche.

Sui grafici di uscita del georadar sono stati riportate le nuove livellette variate per verificare l'impatto della modifica sul ballast esistente e sul corpo ferroviario; dalle immagini di seguito riportate si può verificare che questi abbassamenti del piano ferro, usando le traverse speciali citate nel paragrafo precedente, non vanno ad influenzare il corpo ferroviario esistente ma solo lo spessore di ballast esistente.

GALLERIA CIMMINO



GALLERIA IPPOLITO



	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 16 DI 20

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Per gli interventi da realizzare nelle due gallerie Cimmino e San Ippolito saranno previste delle lunghe interruzioni; in queste interruzioni prolungate si procederà alla demolizione dell'armamento esistente ed alla realizzazione della nuova posizione piano altimetrica del binario.

SPECIFICHE TECNICHE D'INTEROPERABILITÀ

La linea Lamezia T. Catanzaro è ascrivibile alla rete interoperabile transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 849/2017/UE vedi figura 1 e figura 2.

È stata analizzata la rispondenza dei requisiti del progetto del tracciato, rispetto alle norme contenute nel Regolamento relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "Infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea, che soddisfano i Parametri di prestazione per il traffico passeggeri (Tabella 2) per il Codice di traffico P6 ed i Parametri di prestazione per il traffico merci (Tabella3) per il Codice di traffico F4.

Le tabelle 2 e 3 assegnano relativamente ai Codici di traffico P6 e F4 i seguenti parametri:

	P6	F4
Sagoma limite	G1	G1
Carico per asse (t)	12	18
Velocità della linea (km/h)	85	80
Lunghezza utile del marciapiede (m)	-	-
Lunghezza del treno (m)	-	-

Le indicazioni "sagoma limite" e "carico per asse" sono da considerarsi requisiti minimi in quanto controllano direttamente i treni che possono circolare. Le prestazioni richieste "velocità della linea", "lunghezza utile dei marciapiedi" e "lunghezza del treno" sono indicative della gamma di valori generalmente applicati a differenti tipi di traffico ma non impongono restrizioni al traffico che può circolare sulla linea.

Il presente progetto è impostato per il rispetto della sagoma GC, corrispondente al PMO1. La velocità di impostazione del progetto è di 80 km/h, garantendo sulla tratta la velocità di 85km/h per i treni impostati in rango B.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 17 DI 20

VERIFICA PARAMETRI DI TRACCIATO

In funzione della tipologia della linea si è analizzata la rispondenza dei seguenti requisiti STI:

- 4.2.3.1 Sagoma limite
- 4.2.3.2 Interasse dei binari
- 4.2.3.3 Pendenze massima
- 4.2.3.4 Raggio minimo di curvatura orizzontale
- 4.2.3.5 Raggio minimo di curvatura verticale
- 4.2.4.1 Scartamento nominale
- 4.2.4.2 Sopraelevazione
- 4.2.4.3 Insufficienza di sopraelevazione
- 4.2.4.4 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione
- 4.2.4.5 Conicità equivalente
- 4.2.4.6 Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa
- 4.2.4.7 Inclinazione della rotaia
- 4.2.5.1 Geometria di progettazione dei dispositivi d'armamento
- 4.2.5.2 Utilizzo dei deviatori a punta mobile
- 4.2.5.3 Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni
- 4.2.6 Resistenza del binario ai carichi applicati
- 4.2.9.1 Lunghezza utile dei marciapiedi
- 4.2.9.2 Altezza dei marciapiedi
- 4.2.9.3 Distanza dei marciapiedi
- 4.2.9.4 Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi

○ **4.2.3.1 Sagoma limite**

I nuovi binari sono idonei per la parte superiore al transito della sagoma internazionale Gabarit G1 con profilo minimo degli ostacoli PMO n. 1 mentre per la parte inferiore alla sagoma limite GI2.

○ **4.2.3.2 Interasse dei binari**

La linea oggetto d'interventi è a singolo binario

○ **4.2.3.3 Pendenze massime**

La pendenza del binario in linea non supera il 12‰ in linea.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 18 DI 20

- **4.2.3.4 Raggio minimo di curvatura orizzontale**

Il raggio minimo risulta sempre superiore al minimo di m 150.

- **4.2.3.5 Raggio minimo di curvatura verticale**

Il raggio minimo di curvatura verticale sia concavo che convesso risultano maggiori dei valori minimi previsti nelle STI che sono rispettivamente di m 500 e m 900.

- **4.2.4.1 Scartamento nominale**

Lo scartamento nominale di progetto è quello standard della Rete Ferroviaria Italiana pari a mm 1435, conforme allo scartamento standard nominale europeo.

- **4.2.4.2 Sopraelevazione**

La sopraelevazione massima è mm 160, uguale al limite previsto dalle STI per binario con ballast a traffico merci e misto che è di mm 160.

- **4.2.4.3 Insufficienza di sopraelevazione**

Il maggior valore di insufficienza di sopraelevazione per il materiale rotabile conforme alla STI “Locomotive e materiale rotabile per il trasporto dei passeggeri e Carri Merci”, è stato riscontrato in corrispondenza delle curve di raggio m 294.9, con sopraelevazione di mm 160, alla velocità di rango B di 83.9 km/h: mm 121.66 per la galleria Ippolito.

Poiché le norme STI ammettono l'insufficienza di sopraelevazione per “Locomotive e materiale rotabile per il trasporto dei passeggeri” di mm 153 e per i “Carri merci” di mm 130, la disposizione è soddisfatta.

- **4.2.4.4 Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione**

Nell'intervento relativo alla galleria Ippolito non sono presenti deviatori

Nell'intervento relativo alla galleria Cimmino il valore maggiore del cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione si riscontra nel deviatore tipo S.60U/400/0,094 posato su una curva di raggio di 450m in figura 4 per un raggio in deviatore di 213.16 m che può essere percorso a 30 km/h. La brusca variazione di eccesso di sopraelevazione è pari a circa 26 mm tale valore è nel rispetto a quello indicato dalle STI di mm 150 per velocità fino a 40 km/h.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 19 DI 20

○ **4.2.4.5 Conicità equivalente**

Le linee guida all'applicazione della specifica tecnica di interoperabilità, emesse dall'Agenzia ferroviaria europea, in data 14 dicembre 2015 versione 3.0, stabiliscono all'allegato 2 che, qualora la rotaia sia conforme alla sezione 60E1 (EN13674), l'inclinazione prevista sia 1:20 e lo scartamento nominale di mm 1435, la configurazione del binario soddisfa il requisito della Conicità equivalente.

○ **4.2.4.6 Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa**

Il profilo della rotaia utilizzata è il tipo 60E1, questo profilo è riportato nell'allegato A della norma EN 13674-1:2011.

Pertanto, il requisito può ritenersi soddisfatto.

○ **4.2.4.7 Inclinazione della rotaia**

La specifica di prodotto delle traverse RFI 240 e RFI 230, prevede che la sede della rotaia sia inclinata di 1/20 verso l'asse del binario.

Per quanto riguarda i dispositivi d'armamento, le rotaie in corrispondenza degli aghi e del cuore non sono inclinate verso l'asse, ma verticali. Poiché la velocità è inferiore a 250 km/h, le STI permettono questa possibilità.

Pertanto, il requisito può ritenersi soddisfatto.

○ **4.2.5.1 Geometria di progetto dei dispositivi d'armamento**

I dispositivi d'armamento saranno realizzati secondo i disegni tipo emanati da RFI e vigenti al momento della loro costruzione; controlli geometrici saranno effettuati prima della loro messa in esercizio.

○ **4.2.5.2 Utilizzo dei deviatori a punta mobile**

Non sono previsti dispositivi d'armamento con cuore a punta mobile.

○ **4.2.5.3 Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni**

Non sono presenti apparecchi del binario a cuore doppio.

○ **4.2.6 Resistenza del binario ai carichi applicati**

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO - DORSALE JONICA. PROGETTO DEFINITIVO					
	ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO Infrastruttura Ferroviaria					
Relazione Tecnica di Tracciato	PROGETTO RCOW	LOTTO 01	CODIFICA D29RH	DOCUMENTO IF 0001 001	REV. A	FOGLIO 20 DI 20

I nuovi dispositivi d'armamento sono realizzati secondo lo standard ed i modelli di RFI, poiché questa tipologia è paragonabile a binari già in esercizio da più di un anno su cui sono transitate almeno 20 milioni di tonnellate il requisito può ritenersi soddisfatto, a norma di quanto riportato al punto 6.2.5.1.

○ **4.2.9.1 Lunghezza utile dei marciapiedi**

Non sono presenti marciapiedi di stazione o/o fermate sui tratti d'intervento.

○ **4.2.9.2 Altezza dei marciapiedi**

Non sono presenti marciapiedi di stazione o/o fermate sui tratti d'intervento.

○ **4.2.9.3 Distanza dei marciapiedi**

Non sono presenti marciapiedi di stazione o/o fermate sui tratti d'intervento.

○ **4.2.9.4 Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi**

Non sono presenti marciapiedi di stazione o/o fermate sui tratti d'intervento.