

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA

U.O. GALLERIE

PROGETTO DEFINITIVO

ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L. (Lotto 01)

RELAZIONE TECNICA

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

SCALA:

ITALFERR S.p.A.  
Ordine degli Ingegneri della  
Provincia di La Spezia  
Dott. Ing. Andrea Nardinocchi  
iscritto all'Albo Professionale  
COD. N. A12637

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

RC0W 01 D 07 RH GN0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	M.N. Pascariello 	Giugno 2020	M. Ricci 	Giugno 2020	S. Vanfiori 	Giugno 2020	A. Sciotti Giugno 2020 ITALFERR S.p.A. U.O. GALLERIE Dott. Ing. Alessandra Sciotti Ordine degli Ingegneri di Roma n° 19848 

File: RC0W01D07RHGN000001A

n. Elab.: 609

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO .....	4
3	NORMATIVE E SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO .....	5
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
4.1	DOCUMENTI REFERENZIATI.....	5
4.2	DOCUMENTI CORRELATI .....	5
5	ALLEGATI .....	5
6	DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO .....	5
7	DESCRIZIONE DELLA LINEA .....	7
7.1	IL TRACCIATO E LE OPERE IN SOTTERRANEO .....	7
8	METODOLOGIA DI LAVORO .....	9
9	FASE CONOSCITIVA .....	10
9.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	10
9.2	INDAGINI GEOTECNICHE.....	10
9.3	INDAGINI E RILIEVI IN GALLERIA.....	11
10	FASE DI DIAGNOSI.....	13
10.1	PROFILO DI TRANSITO .....	13
10.2	IMPIANTISTICA TE .....	13
10.3	ARMAMENTO FERROVIARIO .....	13
10.4	VERIFICHE DI SAGOMA.....	14
11	FASE DI TERAPIA .....	16
11.1	VARIANTI DI TRACCIATO.....	16
11.2	DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI TIPO.....	16
11.2.1	<i>Intervento Tipo 1</i> .....	16



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA  
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  
LOTTO 01

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RC0W</b>	01	D 07 RH	GN 00 00 001	A	3 di 21

11.2.2	Intervento Tipo 2 .....	17
11.3	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	18
12	FASE DI VERIFICA E MESSA A PUNTO DEL PROGETTO .....	20
12.1	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA.....	20
12.2	INDAGINI INTEGRATIVE.....	20
13	CONCLUSIONI .....	21



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA  
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  
LOTTO 01

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D 07 RH	GN 00 00 001	A	4 di 21


## 1 PREMESSA

Il progetto riguarda l'elettrificazione della linea esistente tra Lamezia Terme e Catanzaro Lido nell'ambito della Dorsale Jonica.

## 2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Scopo del documento è la descrizione delle principali soluzioni tecnico-progettuali propedeutiche all'elettrificazione delle gallerie esistenti presenti sulla tratta Lamezia Terme – Catanzaro Lido.

Per l'analisi degli aspetti geotecnici e strutturali si rimanda alla “Relazione geotecnica e di calcolo delle gallerie” (4.1).

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  LOTTO 01					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>RC0W</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 001	REV. A

### 3 NORMATIVE E SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO

- Rif. [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018, “Aggiornamento delle Nuove norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Rif. [2] C.S.LL.PP., Circolare n°7 del 21/01/2019, “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al DM 14/01/2018”;
- Rif. [3] RFI, doc RFI DTC SI CS MA IFS 003 B “Manuale di Progettazione delle opere civili” - Parte II - Sezione 6 - Sagome e Profilo Minimo degli Ostacoli, datato Dic 2017;

### 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 4.1 Documenti referenziati

- Rif. [4] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07CLGN0000001A “Relazione geotecnica e di calcolo delle gallerie” datato Giu 2020;
- Rif. [5] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07RHGN0000002A “Indagini 2013 - Relazione rilievi visivi” datato Giu 2020;
- Rif. [6] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07RHGN0000003A “Indagini 2020 - Relazione generale indagini” datato Giu 2020;
- Rif. [7] U.O. Geologia, elaborati specialistici;
- Rif. [8] U.O. Energia e Impianti di Trazione Elettrica, elaborati specialistici;
- Rif. [9] U.O. Armamento, elaborati specialistici;
- Rif. [10] U.O. Infrastrutture Centro, elaborati specialistici;

#### 4.2 Documenti correlati

- Rif. [11] Lunardi P. (2006). Progetto e Costruzione di Gallerie: Analisi delle deformazioni controllate nelle rocce e nei suoli - ADECO-RS – (Hoepli Ed.).

### 5 ALLEGATI

Il documento non è corredato da allegati.

### 6 DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO

I contenuti della presente relazione sono completati dai seguenti elaborati di progetto:




COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA  
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  
LOTTO 01

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D 07 RH	GN 00 00 001	A	6 di 21

- Rif. [12] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0100001A “Galleria Gabella - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [13] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0200001A “Galleria Cordolo - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [14] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0300001A “Galleria Pigna - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [15] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0400001A “Galleria Cimmino - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [16] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0500001A “Galleria S. Ippolito - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [17] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0600001A “Galleria Pianopoli - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [18] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0700001A “Galleria Montecavaliere - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [19] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0800001A “Galleria Cannello - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [20] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0900001A “Galleria Marcellinara - Studio interferenze e applicazione interventi tipo Tav1/2” datato Giu 2020;
- Rif. [21] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN0900002A “Galleria Marcellinara - Studio interferenze e applicazione interventi tipo Tav2/2” datato Giu 2020;
- Rif. [22] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN1000001A “Galleria Planicello - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [23] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN1100001A “Galleria Chiana Munda - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [24] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WAGN1200001A “Galleria Monaci - Studio interferenze e applicazione interventi tipo” datato Giu 2020;
- Rif. [25] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WZGN0000001A “Intervento Tipo 1 – Galleria Cimmino” datato Giu 2020;
- Rif. [26] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WZGN0000002A “Intervento Tipo 1 – Galleria San Ippolito” datato Giu 2020;
- Rif. [27] U.O. Gallerie, documento n° RC0W01D07WZGN0000003A “Intervento Tipo 2” datato Giu 2020.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA					
	P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.					
	LOTTO 01					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>RC0W</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 001	REV. A	FOGLIO 7 di 21

## 7 DESCRIZIONE DELLA LINEA

### 7.1 Il tracciato e le opere in sotterraneo

La costruzione della linea tra Lamezia Terme Centrale (allora Sant'Eufemia Biforcazione) e la provincia di Catanzaro fu commissionata alla Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo nella prima metà degli anni novanta del XIX secolo. L'opera fu completata ed aperta al traffico commerciale il 31 luglio 1899 e fu esercita con trazione a vapore sino all'avvento della trazione termica, databile intorno ai primi anni settanta del secolo scorso.

Nella prima decade di questo secolo, tale collegamento è stato oggetto di un'importante variante con la realizzazione di un nuovo tracciato tra le stazioni di Catanzaro Lido e Settingiano. L'idea ispiratrice era quella di ammodernare il collegamento commerciale del bacino di Catanzaro con Lamezia (porto, aeroporto e direttrice veloce Nord-Sud), ma il potenziamento si è fermato a questo primo intervento infrastrutturale.



Figura 1 – Immagine aerea della tratta ferroviaria Lamezia Terme - Catanzaro Lido (Google Earth)

In Tabella 1 sono indicate tutte le gallerie presenti sulla tratta tra Lamezia Terme e Catanzaro Lido. Le progressive ferroviarie indicate sono da considerarsi “storiche”, risalenti cioè alla documentazione ufficiale di costruzione e manutenzione della linea.


Le gallerie Planicello, Chiana Munda e Monaci, situate tra la stazione di Settingiano e Catanzaro Lido, sono quelle di nuova realizzazione nell'ambito della suddetta recente variante di tracciato e furono oggetto di progettazione definitiva a cura di Italferr nel 2008. Tali gallerie sono state progettate e realizzate secondo una sezione di intradosso in linea con standard recenti e non presentano alcun problema rispetto agli ingombri necessari per un'elettrificazione standard (cfr da Rif. [22] a Rif. [24]). Le considerazioni riportate nel seguito si riferiscono quindi alle gallerie storiche della tratta Lamezia Terme – Settingiano.

**Tabella 1 – Elenco delle gallerie**

N°	GALLERIA	Pk Imbocchi		L (m)
1	Gabella	12+952,47	13+161,47	209
2	Cordolo	13+483,51	13+571,86	88,35
3	Pigna	13+783,9	13+880,68	96,78
4	Cimmino	14+452,76	14+577,81	125,05
5	San Ippolito	15+170,37	15+487,97	317,6
6	Pianopoli	17+487,17	18+643,66	1156,49
7	Montecavaliere	18+958,01	19+882,01	924
8	Cancello	20+266,08	20+488,09	222,01
9	Marcellinara	25+021,24	26+784,24	1763
10	Planicello			336
11	Chiana Munda			1106
12	Monaci			1415

Le 12 gallerie presenti tra Lamezia Terme e Catanzaro Lido si estendono complessivamente per circa 7,7 Km e coprono circa il 6% del tracciato. In particolare, le 9 gallerie tra Lamezia Terme e Settingiano si estendono complessivamente per circa 5 Km e coprono circa il 9% del tracciato.




	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  LOTTO 01					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>RC0W</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 001	REV. A	FOGLIO 9 di 21

## 8 METODOLOGIA DI LAVORO

La progettazione degli interventi sulle gallerie in oggetto è stata condotta secondo il metodo ADECO-RS (Rif. [11]) e si è articolata nelle seguenti fasi:

1. fase conoscitiva: è finalizzata allo studio e all'analisi dello stato di fatto delle gallerie con riferimento alle caratteristiche geometriche delle sezioni di intradosso, agli spessori dei rivestimenti esistenti, alle condizioni strutturali delle murature, al contesto geologico e geotecnico di inserimento (cap. 9);
2. fase di diagnosi: definita la sagoma di transito di progetto e gli ingombri minimi da garantire per l'installazione dell'impiantistica TE, si eseguono le verifiche di sagoma sulle sezioni di intradosso per individuare le eventuali interferenze da risolvere (cap. 10);
3. fase di terapia: in funzione della tipologia dell'interferenza individuata e delle locali condizioni del rivestimento esistente, si definiscono le modalità di intervento necessarie per risolvere l'interferenza (interventi tipo) e garantire l'inserimento dell'impiantistica TE in condizioni di sicurezza (cap. 11).
4. fase di verifica e messa a punto: il progetto è completato da un piano di indagini integrative da predisporre ed attuare nell'ambito della successiva progettuale, per poter confermare o eventualmente ritrarre la distribuzione degli interventi tipo ipotizzata in questa fase (cap. 12).

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA					
	P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.					
	LOTTO 01					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RC0W	01	D 07 RH	GN 00 00 001	A	10 di 21

## 9 FASE CONOSCITIVA

Nella fase conoscitiva si sono acquisiti tutti gli elementi necessari per la definizione del contesto geologico e geotecnico e dell'attuale stato di fatto delle gallerie con riferimento in particolare alle caratteristiche geometriche delle sezioni di intradosso, agli spessori dei rivestimenti esistenti e alle condizioni strutturali delle murature per l'individuazione di eventuali zone di criticità legate alla presenza di lesioni, venute d'acqua ecc.

A tale scopo, nell'ambito di questa fase progettuale, è stata condotta una campagna di indagini e rilievi in galleria, che unitamente ai dati disponibili precedenti, hanno portato ad un quadro di dettaglio sufficientemente puntuale, per poter definire tutti gli interventi necessari all'installazione dell'impiantistica TE.

### 9.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Per una dettagliata descrizione del modello geologico di riferimento si rimanda agli elaborati specialistici (Rif. [7]).

### 9.2 Indagini geotecniche

Ai fini della modellazione e della caratterizzazione geotecnica delle unità che interessano le opere in sotterraneo in progetto, sono stati utilizzati i dati relativi alla campagna geotecnica eseguita da Italfer nella presente fase progettuale (Gennaio-Febbraio 2020), la quale ha previsto:


- n. 5 sondaggi a carotaggio continuo (profondità variabili tra 30 m e 50 m dal piano campagna);
- n. 11 prove dilatometriche/pressiometriche nei fori di sondaggio;
- n. 10 prove di permeabilità di tipo Lefranc e Lugeon;
- n. 50 prove in foro di tipo SPT;

Il numero totale dei campioni analizzati nella tratta di interesse e sottoposti a prove di laboratorio è di 25, di cui 24 indisturbati e 1 rimaneggiato. Sui campioni indisturbati sono state eseguite le seguenti prove meccaniche:

- n. 11 prove di taglio diretto (TD);
- n. 9 prove di compressione triassiale (CIU);
- n. 2 prove di compressione monoassiale.

Per ulteriori dettagli relativi alla campagna di indagini si rimanda ai documenti specialistici (Rif. [7]).

Per la caratterizzazione geotecnica delle condizioni di ammasso relative agli interventi in progetto si rimanda alla "Relazione geotecnica e di calcolo delle gallerie" (Rif. [4]).

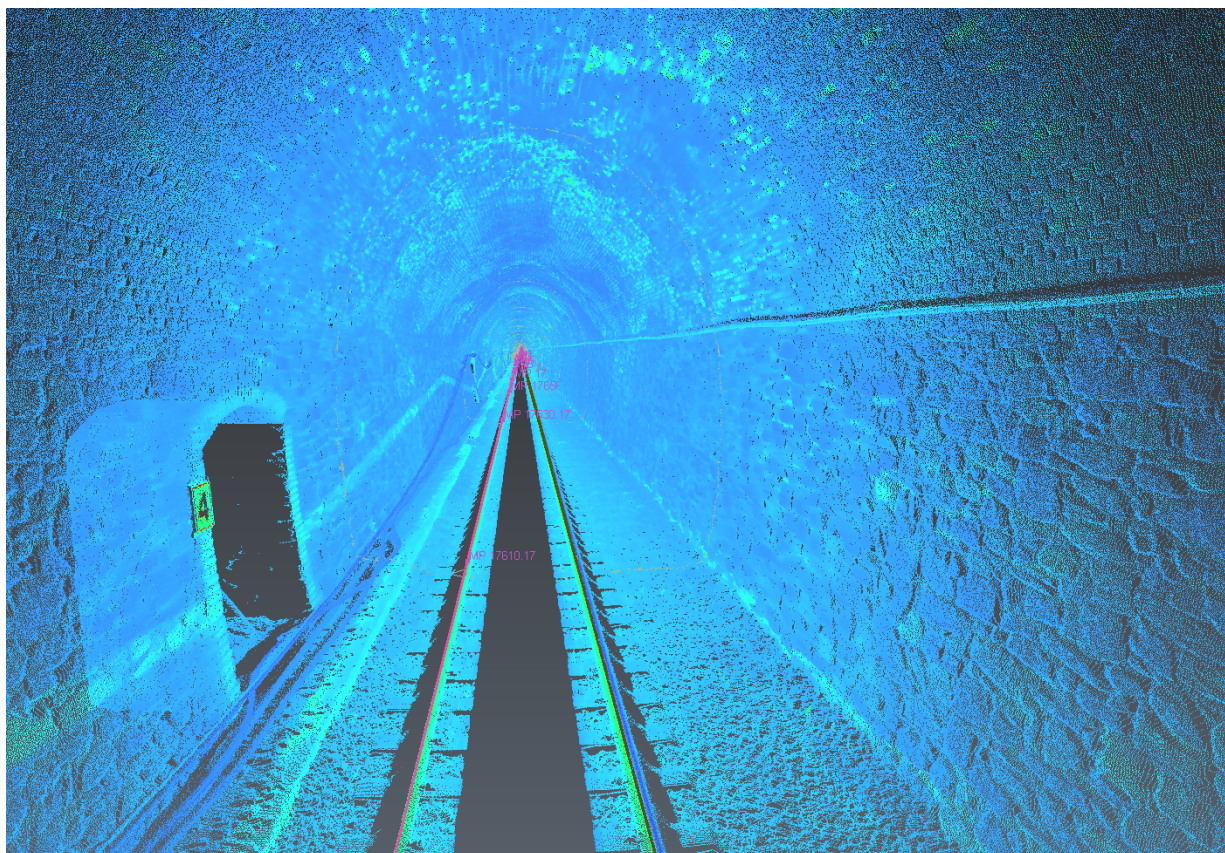
	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA					
	P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.					
	LOTTO 01					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA RC0W	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 001	REV. A	FOGLIO 11 di 21

### 9.3 Indagini e rilievi in galleria

Nell’ambito della presente fase progettuale, come detto, si è fatto riferimento anche a campagne di indagini pregresse (2013), oltre a quelle appositamente svolte (2019 e 2020).

La campagna condotta nel mese di Luglio 2013 nell’ambito dello studio di fattibilità per l’elettificazione della linea Lamezia Terme – Catanzaro Lido, ha previsto l’esecuzione di rilievi visivi speditivi nelle gallerie; tali rilievi forniscono informazioni riguardo la tipologia dei rivestimenti esistenti ed il relativo stato di conservazione, consentendo di individuare aree di possibile degrado, zone umide o con presenza di acqua, eventuali lesioni o stati fessurativi ecc. Nell’ambito della stessa campagna sono stati eseguiti anche rilievi profilometrici delle sezioni di intradosso delle gallerie. Per ulteriori dettagli relativi a questa campagna di indagini si rimanda agli specifici elaborati di progetto specialistici (Rif. [5]).

La campagna condotta nel mese di Dicembre 2019 ha fornito i rilievi topografici degli intradossi e del binario esistente con la tecnica del laser scanner (Figura 2) per tutte le gallerie della tratta Lamezia Terme – Settingiano, fatta eccezione per la galleria Cannello, per la quale invece si è fatto riferimento a rilievi laser scanner messi a disposizione dalla Committenza (eseguiti nell’ambito del progetto MUIF).



**Figura 2 – Galleria Pianopoli: rilievo laser scanner**




COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA  
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  
LOTTO 01

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>RC0W</b>	01	D 07 RH	GN 00 00 001	A	12 di 21

La campagna di indagine di Gennaio/Febrero 2020 ha interessato alcune delle gallerie tra le stazioni di Lamezia Terme e Settingiano (Gabella, Cimmino, S. Ippolito, Pianopoli e Montecavaliere). Sono state eseguite prove sui rivestimenti esistenti per valutarne spessori e stati tensionali agenti, mediante perforazioni a distruzione di nucleo con videoispezione del foro, carotaggi continui e prove di martinetto piatto singolo. Inoltre, sono state effettuate indagini di prospezione geofisica con georadar per valutare gli spessori di ballast presenti sotto traversa, nelle tratte in cui il progetto prevede l'abbassamento del piano ferro attuale. Per una dettagliata descrizione delle indagini eseguite e dei relativi risultati si rimanda agli elaborati progettuali dedicati (Rif. [6]).

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  LOTTO 01					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>RC0W</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 001	REV. A

## 10 FASE DI DIAGNOSI

Dopo aver definito la sagoma di transito di progetto e gli ingombri minimi da garantire alle varie componenti dell'impiantistica TE, sono state condotte le verifiche rispetto alle sezioni di intradosso rilevate, montando tali sagome limite sull'attuale posizione del binario. Le verifiche sono state condotte in modo sistematico sull'intero sviluppo delle gallerie; questo ha consentito di individuare e censire tutte le interferenze con gli attuali profili di intradosso, da risolvere per consentire l'elettrificazione delle gallerie.

### 10.1 Profilo di transito

Il profilo di transito di progetto per tutte le gallerie è rappresentato dal Profilo Minimo degli Ostacoli n° 1 che ammette le sagome di riferimento alla Sagoma FS, alla Sagoma cinematica G1 (secondo la EN 15273/2017) nonché i trasporti combinati alle velocità di rango A associati a P.M.O.1 e riportati nel Manuale di Progettazione di RFI (Rif. [3]).

Detto profilo è il più piccolo ammesso sulla rete ferroviaria italiana e rappresenta un minimo inderogabile. Evidentemente questo consente di minimizzare gli interventi sulle strutture esistenti, riducendo tempi e costi di realizzazione, anche in considerazione dei vincoli di investimento che questo intervento di potenziamento infrastrutturale prevede nel suo quadro economico.

### 10.2 Impiantistica TE

Per minimizzare gli ingombri necessari da garantire e ridurre quindi gli impatti sulle strutture di rivestimento esistente delle gallerie, si è scelto di adottare una soluzione di elettrificazione con catenaria rigida e linea di contatto a +4,65 m sul piano ferro. Questo ha consentito di ottimizzare gli ingombri anche in termini di franchi elettrici, eliminando ad esempio il sollevamento della sagoma meccanica cinematica del pantografo.


Per la sola galleria Marcellinara, in un breve tratto di circa 20 m di estensione, caratterizzato da sagome di intradosso di dimensioni ridotte, per risolvere le interferenze con l'attrezzaggio TE, è stato previsto un locale abbassamento dell'altezza della linea di contatto a +4,60 m sul piano ferro.

Per una definizione di dettaglio dell'impiantistica relativa alla trazione elettrica si rimanda agli elaborati specialistici (Rif. [8]).

### 10.3 Armamento ferroviario

Con l'emissione della specifica tecnica di fornitura RFI TCAR SF AR 03 009 B, del giugno 2016, sono state definite le caratteristiche di una traversa, denominata "tipo galleria", in c.a. vibrato e precompresso per armamento ferroviario 60E1, che può essere utilizzata nelle gallerie esistenti, nei casi in cui siano presenti particolari condizioni sfavorevoli, quali ridotti spessori della massicciata e/o franchi laterali.



	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  LOTTO 01					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>RC0W</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 001	REV. A	FOGLIO 14 di 21

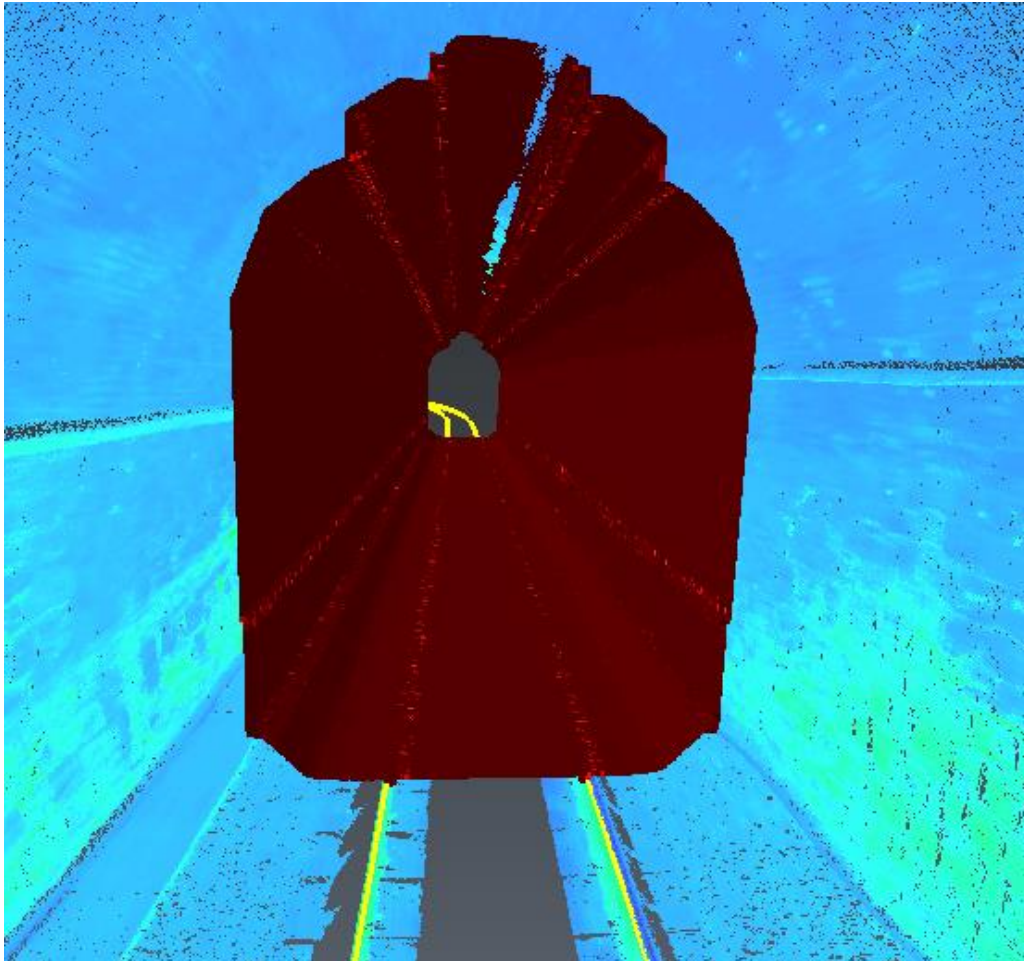
Per l’inserimento in galleria le dimensioni caratteristiche principali riguardano la lunghezza totale della traversa riferita al piano di appoggio (L) pari a 2250 mm e l’altezza della traversa nella sezione sotto-rotaia (hpr) pari a 172 mm; inoltre nella suddetta specifica tecnica è stato definito anche lo spessore minimo della massicciata sotto traversa che non deve essere inferiore a 20 cm per garantire la possibilità di effettuare le operazioni di rincalzatura e risanamento della massicciata.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici (Rif. [9]).

#### 10.4 Verifiche di sagoma


Le verifiche di sagoma sono state condotte al continuo sulla base dei modelli tridimensionali delle gallerie ottenuti dai rilievi laser scanner, e vengono restituite in termini di sezioni trasversali estratte dai modelli secondo un passo significativo rispetto al posizionamento dell’impiantistica TE e comunque tale da rappresentare tutte le possibili interferenze e le situazioni di criticità.

A titolo di esempio, la Figura 3 mostra uno stralcio del modello 3D della tratta finale della galleria Montecavaliere (imbocco lato CZ) che ha consentito di evidenziare un’interferenza in calotta tra la sagoma limite da garantire per l’attrezzaggio TE (in rosso) e la superficie di intradosso rilevata della galleria (in blu). La sagoma limite (in rosso), che viene estrusa lungo il binario esistente rilevato, è costruita come involuppo del profilo minimo degli ostacoli di progetto, dell’ingombro del pantografo e dell’impiantistica TE con i relativi franchi elettrici e cinematici.



**Figura 3 – Modello 3D della galleria Montecavaliere (imbocco lato Catanzaro): interferenza dell’impiantistica TE (rosso) con l’intradosso esistente rilevato (blu)**

L'estrazione delle corrispondenti sezioni trasversali consente di individuare e censire tutte le interferenze con le superfici di intradosso rilevate e di valutarne anche le entità. Tutte le interferenze riscontrate sono legate alle sole sospensioni e ai relativi franchi elettrici; si tratta pertanto di interferenze sulle sezioni trasversali che possono considerarsi puntuali rispetto allo sviluppo longitudinale delle gallerie.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA					
	P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.					
	LOTTO 01					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>RC0W</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 001	REV. A	FOGLIO 16 di 21

## 11 FASE DI TERAPIA

In questo capitolo vengono definite le modalità di intervento necessarie a risolvere tutte le interferenze individuate (interventi tipo) e garantire l’inserimento dell’impiantistica TE per l’elettrificazione delle gallerie in condizioni di sicurezza.

### 11.1 Varianti di tracciato

Le verifiche di sagoma effettuate nella fase di diagnosi hanno consentito di individuare alcune situazioni in cui le interferenze con i profili di intradosso potevano essere completamente risolte, o comunque mitigate, definendo opportune varianti di tracciato con le quali operare utili spostamenti del binario rispetto agli spazi disponibili e agli ingombri TE da garantire.

Nello specifico, d’intesa con la U.O. Infrastrutture Centro (Rif. [10]), sono state definite una variante plano-altimetrica per la galleria Cimmino e una variante altimetrica per la galleria S. Ippolito.

Oltre all’entità delle interferenze dell’impiantistica TE da risolvere in calotta, un aspetto di primaria importanza per la definizione dell’altimetria delle varianti progettate, è stata l’analisi dei dati a disposizione relativamente agli spessori di ballast presenti sotto traversa. Al riguardo, i dati provenienti dalla campagna di indagini condotta in questa fase progettuale con utilizzo di indagini di prospezione georadar (Rif. [6]), sono risultati fondamentali per la definizione della tipologia di intervento da realizzare.

Per le gallerie in cui sono state definite varianti di tracciato, le verifiche di sagoma condotte nella fase di diagnosi sono state rieseguite col nuovo tracciato di progetto individuando le eventuali residue interferenze da risolvere (Rif. [15] e Rif. [16]).

### 11.2 Definizione degli interventi tipo


Sono state definite 2 diverse tipologie di intervento di cui si riporta una sintetica descrizione nei paragrafi a seguire. Gli interventi tipo trovano completa rappresentazione negli elaborati grafici di progetto cui si rimanda per gli approfondimenti del caso (Rif. [25], Rif. [27] e Rif. [27]).

#### 11.2.1 Intervento Tipo 1

L’intervento tipo 1 è stato definito per risolvere le interferenze più significative individuate nella fase di diagnosi. Esso è associato a varianti planimetriche e/o altimetriche del tracciato utili a guadagnare lo spazio necessario all’impiantistica TE nella zona della calotta, prevedendo anche la sostituzione dell’armamento.

L’applicazione dell’intervento tipo 1 è prevista per l’intera galleria Cimmino e per un tratto lungo circa 119 m della galleria S. Ippolito in uscita all’imbocco lato Catanzaro.



	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA					
	P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.					
	LOTTO 01					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>RC0W</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 001	REV. A	FOGLIO 17 di 21

Più in dettaglio l'intervento tipo 1 prevede le seguenti fasi realizzative:

- completa rimozione dell'armamento esistente sull'intera tratta di galleria interessata dall'intervento;
- posa in opera del nuovo armamento con traverse tipo "galleria" e realizzazione del nuovo camminamento di servizio.

Nella galleria S. Ippolito, il nuovo camminamento di servizio verrà realizzato sull'intero sviluppo della galleria, quindi anche nei tratti non oggetto di modifica del tracciato, e sarà composto da beole accostate di larghezza pari a 50 cm in calcestruzzo armato semplicemente appoggiate sulla superficie del ballast; tale soluzione, che presenta il vantaggio di realizzare un marciapiede rimovibile, ricalca lo stato attuale di altre gallerie della tratta in progetto.

Nella galleria Cimmino, per rispondere anche ad esigenze impiantistiche e tecnologiche della linea, il nuovo camminamento di servizio verrà realizzato mediante il getto in calcestruzzo di un nuovo marciapiede di larghezza pari a 70 cm e con piano di calpestio a quota +20 cm sul nuovo piano ferro. Al suo interno verrà realizzata una polifora costituita da 6 tubi  $\varnothing 125$  con cui sarà ripristinata la continuità delle canalizzazioni esistenti, attualmente contenute all'interno di un manufatto in calcestruzzo addossato al piede del paramento opposto, che verrà demolito nella fase di rimozione dell'armamento esistente. In questo caso, viene dunque realizzata una struttura non rimovibile ma la distanza tra il filo del marciapiede e la testa traversa risulta sempre non inferiore a 65 cm circa.

Nelle diverse tratte di intervento, considerata l'entità degli abbassamenti del piano ferro previsti in progetto e gli spessori di ballast esistenti rilevati con le prospezioni georadar, risulta sempre garantito il rispetto dei 20 cm di spessore di ballast sotto traversa, senza alcuna necessità di intervento sull'attuale piano di regolamento delle gallerie.

### 11.2.2 Intervento Tipo 2

L'intervento tipo 2 è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi fino a 5 cm, per un totale di 7 interventi distribuiti su 4 gallerie.

Per risolvere tali interferenze è prevista una semplice snicchiatura in calotta nella muratura esistente, senza ulteriori accorgimenti. Si ritiene infatti che rispetto all'intera struttura di rivestimento esistente (di spessore in calotta stimato non inferiore a 50 cm) e al suo sviluppo longitudinale, un simile intervento possa considerarsi assolutamente puntuale e con effetti indotti sulla muratura esistente certamente trascurabili.

È tuttavia molto importante curarne l'aspetto realizzativo, con particolare riferimento agli effetti vibrazionali; le snicchiature dovranno essere realizzate con interventi di demolizione controllata (ad esempio mediante testa fresante), per garantire il controllo delle vibrazioni indotte nella muratura esistente e non provocare nuove lesioni sulle parti di rivestimento non interessate dall'intervento.

In Tabella 2 è mostrato un quadro riassuntivo di tutti gli interventi tipo 2 previsti in progetto; per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti e le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza,

spessore massimo e lunghezza). La lunghezza delle snicchiature in direzione longitudinale all'asse della galleria è sempre pari a 30 cm.

**Tabella 2 – Dettaglio interventi tipo 2**

WBS	Galleria	sez	pk	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
GN01	Gabella	7b	13+065	25	2	30
GN05	S. Ippolito	19	15+475	30	3	30
GN06	Pianopoli	50	18+450	21	2	30
GN07	Montecavaliere	52	19+847	19	2	30
		53	19+857	34	5	30
		54	19+867	22	3	30
		55	18+878	17	2	30

### 11.3 Considerazioni conclusive

Le verifiche di sagoma condotte nella fase di diagnosi hanno consentito l'individuazione ed il censimento di tutte le interferenze con gli attuali profili di intradosso, da risolvere per consentire l'elettrificazione delle gallerie.


In fase di terapia si è cercato innanzi tutto di definire opportune varianti di tracciato finalizzate alla mitigazione delle interferenze rilevate. Associato alle varianti plano-altimetriche è stato definito l'intervento tipo 1 (Rif. [25] e Rif. [26]) che prevede l'abbassamento del p.f. con sostituzione dell'armamento esistente, senza alcun intervento sull'opera civile.

Al netto delle varianti di tracciato, per le interferenze residue, per lo più trasversali, legate cioè all'installazione delle singole sospensioni per la TE, è stato definito l'intervento tipo 2 (Rif. [27]), costituito da una snicchiatura nel rivestimento esistente della galleria nella zona interferente.

In Tabella 3 è mostrato un quadro riassuntivo della distribuzione di tutti gli interventi tipo previsti in progetto. Per l'intervento tipo 1 sono indicati i metri di applicazione; l'intervento tipo 2 è indicato il numero di interventi.

**Tabella 3 – Quadro di sintesi della distribuzione degli interventi tipo**

WBS	GALLERIA	L (m)	Nessun intervento	Variante altimetrica	Variante planimetrica	TIPO 1 (*)	TIPO 2
GN01	Gabella	209					1
GN02	Cordolo	88,35	X				
GN03	Pigna	96,78	X				
GN04	Cimmino	125,05		X	X	125	
GN05	San Ippolito	317,6		X		119	1
GN06	Pianopoli	1156,49					1
GN07	Montecavaliere	924					4
GN08	Cancello	222,01	X				
GN09	Marcellinara	1763	X				
GN10	Planicello	336	X				
GN11	Chiana Munda	1106	X				
GN12	Monaci	1415	X				
<b>TOTALE</b>						224	7

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  LOTTO 01					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>RC0W</b>	LOTTO 01	CODIFICA D 07 RH	DOCUMENTO GN 00 00 001	REV. A	FOGLIO 20 di 21

## 12 FASE DI VERIFICA E MESSA A PUNTO DEL PROGETTO

### 12.1 Monitoraggio in corso d'opera

Considerata l'assenza di interventi strutturali sulle tratte di galleria oggetto di interventi tipo 1 e la natura assolutamente puntuale degli interventi tipo 2, costituiti da esigue snicchiature in calotta, e degli effetti indotti attesi del tutto trascurabili, non è previsto un programma di monitoraggio specifico.

### 12.2 Indagini integrative

Nell'ambito della successiva fase progettuale potranno essere condotti gli opportuni approfondimenti di indagine, in relazione agli interventi tipo e alla relativa distribuzione, definiti in questa fase, ad esempio, tenendo conto dell'effettiva posizione di ciascuna sospensione per l'attrezzaggio TE.

Tali approfondimenti di indagine consentiranno di confermare o eventualmente ritardare la distribuzione degli interventi tipo definita in questa sede. In ogni caso, si ritiene che gli interventi tipo definiti in progetto, da gestire a misura, siano sufficienti a coprire qualsiasi evenienza possa emergere da tali approfondimenti di indagine.



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO – DORSALE JONICA  
P.D. ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L.  
LOTTO 01

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC0W	01	D 07 RH	GN 00 00 001	A	21 di 21

### 13 CONCLUSIONI

Il presente documento riguarda la progettazione definitiva degli interventi civili propedeutici all'elettrificazione delle gallerie esistenti nella tratta Lamezia Terme-Catanzaro Lido della Dorsale Jonica.

La progettazione è stata condotta secondo il metodo ADECO-RS (Rif. [11]) e si è articolata nelle seguenti fasi:

1. fase conoscitiva: è stato condotto lo studio e l'analisi dello stato di fatto delle gallerie con riferimento alle caratteristiche geometriche delle sezioni di intradosso, agli spessori dei rivestimenti esistenti, alle condizioni strutturali delle murature, al contesto geologico e geotecnico di inserimento (cap. 9).
2. fase di diagnosi: definita la sagoma di transito di progetto e gli ingombri minimi da garantire per l'installazione dell'impiantistica TE, sono state condotte le verifiche di sagoma sulle sezioni di intradosso per individuare le eventuali interferenze da risolvere (cap. 10);
3. fase di terapia: per mitigare il quadro delle interferenze rilevate sono state definite delle opportune varianti di tracciato. Per le interferenze residue sono state definite le modalità di intervento necessarie (interventi tipo) a garantire l'inserimento dell'impiantistica TE in condizioni di sicurezza (cap. 11).
4. fase di verifica e messa a punto: il progetto è completato da un piano di indagini integrative, da predisporre ed attuare nell'ambito della successiva progettuale, per poter confermare o eventualmente ritardare la distribuzione degli interventi tipo definita in questa fase (cap. 12).