

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**CONTRATTO ISTITUZIONALE DI SVILUPPO PER LA REALIZZAZIONE DELLA DIRETTRICE FERROVIARIA NAPOLI-BARI-LECCE-TARANTO**

**U.O. GALLERIE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO**

**SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.**

**LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE**

**RELAZIONE TECNICA**

SCALA:

-
---

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

IA0X    01    D    07    RG    GN0000    001    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	P. Pitoli G. Magli	Feb. 2015	M. Ricci	Feb. 2015	G. Lestingi	Feb. 2015	A. Pignoni Feb 2015 Dott. Ing. Andrea Pignoni Ordine Ingegneri di Roma n° 19300

File: 01 - IA0X01D07RGGN000001A - Relazione tecnica.doc

n. Elab.:

L1.58



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	2 di 26

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO .....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
3.1	LEGGI E NORMATIVE COGENTI .....	5
3.2	NORMATIVE NON COGENTI E RACCOMANDAZIONI.....	5
3.3	PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF) .....	5
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
4.1	DOCUMENTI REFERENZIATI .....	5
4.2	DOCUMENTI CORRELATI.....	6
4.3	DOCUMENTI SUPERATI .....	6
5	ALLEGATI .....	6
6	DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO .....	6
7	DESCRIZIONE DELLA LINEA .....	7
7.1	IL TRACCIATO E LE OPERE IN SOTTERRANEO .....	7
8	FASE CONOSCITIVA .....	9
8.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	9
8.2	INDAGINI E RILIEVI IN GALLERIA.....	9
8.2.1	<i>Indagini strutturali</i> .....	9
8.2.2	<i>Rilievi visivi</i> .....	10
8.2.3	<i>Rilievi geometrici di intradosso</i> .....	10
9	FASE DI DIAGNOSI .....	11
9.1	PROFILO DI TRANSITO .....	11
9.2	IMPIANTISTICA TE .....	12
9.3	VERIFICHE DI SAGOMA.....	12



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
 LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	3 di 26

10	FASE DI TERAPIA .....	13
10.1	VARIANTI DI TRACCIATO.....	13
10.2	DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI TIPO.....	14
10.2.1	<i>Intervento Tipo 1</i> .....	14
10.2.2	<i>Intervento Tipo 2</i> .....	16
10.2.3	<i>Intervento Tipo 3A</i> .....	16
10.2.4	<i>Intervento Tipo 3B</i> .....	19
10.2.5	<i>Intervento Tipo 3L</i> .....	20
10.2.6	<i>Intervento Tipo 4</i> .....	21
10.2.7	<i>Intervento Tipo 5</i> .....	22
10.3	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	23
11	FASE DI VERIFICA E MESSA A PUNTO DEL PROGETTO.....	25
11.1	INDAGINI INTEGRATIVE.....	25
12	CONCLUSIONI .....	26



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	4 di 26

## 1 PREMESSA

Il 02 Agosto 2012, nell'ambito dei Contratti Istituzionali di Sviluppo istituiti dall'art. 6 del D.Lgs. 88/2011, è stato sottoscritto il Contratto Istituzionale di Sviluppo (CIS) per la realizzazione della direttrice ferroviaria Napoli-Bari-Lecce-Taranto, dai Ministeri e le Regioni competenti, nonché dai delegati di Ferrovie dello Stato italiane e di RFI. Tra gli interventi previsti è stata programmata l'elettrificazione di alcune linee ferroviarie che assumono un ruolo fondamentale per il miglioramento dei collegamenti, soprattutto pendolari, per alcuni dei principali centri del Sud Italia.

## 2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Il presente documento riguarda la progettazione definitiva degli interventi civili propedeutici all'elettrificazione delle gallerie esistenti della linea Foggia-Potenza tra le stazioni di Rocchetta S. Antonio e Potenza Inferiore, e della linea per Gioia del Colle fino alla stazione di San Nicola di Melfi.

La progettazione degli interventi sulle gallerie in oggetto è stata condotta secondo il metodo ADECO-RS (Rif. [20]) 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. 8);
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. 9);
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. 10).
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. 11).



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	5 di 26

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### 3.1 Leggi e normative cogenti

- Rif. [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- Rif. [2] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, “Istruzioni per l’applicazione delle “nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14/01/2008”.

#### 3.2 Normative non cogenti e raccomandazioni

- Rif. [3] UNI EN 14487-1:2006, “Calcestruzzo proiettato – parte 1: definizioni, specificazioni e conformità”;
- Rif. [4] UNI EN 14487-2:2006, “Calcestruzzo proiettato – parte 2: esecuzione”;
- Rif. [5] UNI EN 206-1 2006, “Calcestruzzo – parte 1: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

#### 3.3 Prescrizioni e specifiche tecniche (RFI, ITF)

- Rif. [6] RFI, doc S.OC.S.3870 “Sagome. Profili minimi degli ostacoli” datato Lug 1990;
- Rif. [7] RFI, doc RFIDINICMAGAGN00001B “Manuale Progettazione Gallerie” datato Dic 2003;
- Rif. [8] ITALFERR, “Manuale di progettazione” ver.06, datato Gen 2006;
- Rif. [9] ITALFERR, doc XXXX00EIFMA000000001A “Linee guida per la progettazione esecutiva delle gallerie naturali” datato Ott 1996.

### 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 4.1 Documenti Referenziati

Nella presente relazione si è fatto riferimento ai seguenti documenti di progetto:

- Rif. [10] U.O. Geologia, elaborati specialistici;
- Rif. [11] U.O. Energia e Impianti di Trazione Elettrica, elaborati specialistici;
- Rif. [12] U.O. Progettazione Linee e Nodi, elaborati specialistici;
- Rif. [13] U.O. Armamento, elaborati specialistici;
- Rif. [14] U.O. Gallerie, doc. IA0X0D07RHGN0000001A “Relazione rilievi visivi” datato Feb 2015;
- Rif. [15] U.O. Gallerie, doc. IA0X0D07SHGN0000001A “Schede rilievi visivi 1 di 2” datato Feb 2015;
- Rif. [16] U.O. Gallerie, doc. IA0X0D07SHGN0000002A “Schede rilievi visivi 2 di 2” datato Feb 2015;
- Rif. [17] U.O. Gallerie, doc. IA0X0D07RHGN0000002A “Relazione indagini sui rivestimenti” datato Feb 2015;



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	6 di 26

Rif. [18] U.O. Gallerie, doc. IA0X0D07SHGN0000003A “Schede indagini sui rivestimenti” datato Feb 2015;

Rif. [19] U.O. Gallerie, doc. IA0X0D07SPGN0000001A “Caratteristiche dei materiali” datato Feb 2015.

#### 4.2 Documenti Correlati

I documenti correlati, la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell’ambito nel quale il presente documento si inquadra, sono:

Rif. [20] Lunardi P. (2006). Progetto e Costruzione di Gallerie: Analisi delle deformazioni controllate nelle rocce e nei suoli - ADECO-RS – (Hoepli Ed.).

#### 4.3 Documenti Superati

Non sono presenti documenti superati.

### 5 ALLEGATI

Il documento non è corredato da allegati.

### 6 DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO

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

Rif. [21] U.O. Gallerie, doc IA0X01D07WZGN0000001A “Intervento Tipo 1” datato Feb 2015;

Rif. [22] U.O. Gallerie, doc IA0X01D07WZGN0000002A “Intervento Tipo 2” datato Feb 2015;

Rif. [23] U.O. Gallerie, doc IA0X01D07WZGN0000003A “Intervento Tipo 3A” datato Feb 2015;

Rif. [24] U.O. Gallerie, doc IA0X01D07WZGN0000004A “Intervento Tipo 3B” datato Feb 2015;

Rif. [25] U.O. Gallerie, doc IA0X01D07WZGN0000005A “Intervento Tipo 3L” datato Feb 2015;

Rif. [26] U.O. Gallerie, doc IA0X01D07WZGN0000006A “Intervento Tipo 4” datato Feb 2015;

Rif. [27] U.O. Gallerie, doc IA0X01D07WZGN0000007A “Intervento Tipo 5” datato Feb 2015.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	7 di 26

## 7 DESCRIZIONE DELLA LINEA

### 7.1 Il tracciato e le opere in sotterraneo

La linea a semplice binario tra Foggia e Potenza fu aperta all'esercizio in due distinti momenti nell'ultima decade del 1800: il tratto tra Rocchetta S. Antonio e Rionero fu aperto il 10 agosto 1892; il tratto tra Rionero e Potenza il 18 settembre 1897. La linea era gestita dalla Società per le Strade Ferrate Meridionali.

Secondo la concezione ottocentesca di strada ferrata che, come via di trasporto principale, se non unica, doveva servire il maggior numero possibile di centri abitati, la linea attraversa diversi centri di significativa importanza come Melfi, Barile ed Avigliano, e prende origine dall'importante stazione di Rocchetta S. Antonio, che svolge anche la funzione di nodo ferroviario come diramazione, oltre che per Foggia, anche per Avellino/Napoli e Gioia del Colle.

La Foggia-Potenza ha quindi sempre svolto il suo ruolo di ferrovia secondaria mettendo in comunicazione la Basilicata (principalmente nord-orientale) con il resto del Paese.

La linea oggi viene esercita con trazione termica ed il servizio viaggiatori è svolto quasi unicamente da mezzi leggeri. Il traffico merci è concentrato per lo più nella parte foggiana, prevalentemente nell'area industriale melfitana, servita con alcuni raccordi industriali dalla vicina ferrovia tra Rocchetta e Gioia del Colle.

Lo sviluppo della linea è di quasi 120 Km: i primi 50 Km circa, in pratica sino alla stazione di Rocchetta S. Antonio, sono in territorio pugliese; i restanti 70 Km circa sono all'interno della regione Basilicata. Il tracciato è indubbiamente più veloce nella prima parte pugliese, mentre diventa più lento quando entra nei fondovalle lucani. Le necessità di adattamento alla morfologia del territorio con continui saliscendi e l'esigenza di servire gli abitati posti lungo le valli, imposero al tracciato numerosi attraversamenti di torrenti ricadenti nei bacini dell'Ofanto, del Bradano, del Basento e, in minima parte, anche del Sele, l'aggiramento del complesso montuoso vulcanico del Vulture, nonché la realizzazione di numerose gallerie naturali, in alcuni casi anche di discreta lunghezza.

Del tutto simili sono la storia e le caratteristiche della linea a semplice binario non elettrificata che collega Rocchetta S. Antonio e Gioia del Colle. Lunga complessiva circa 140 Km, fu completamente aperta all'esercizio tra il 1891 e il 1892. Il suo andamento plano-altimetrico segue la morfologia dettata dai deboli rilievi posti al confine tra la Basilicata e la Puglia; il suo centro economico principale è rappresentato dal polo industriale di San Nicola di Melfi, sede di importanti realtà economiche, anche di notevole rilevanza, realizzate nella seconda parte del secolo scorso.

Le opere in sotterraneo sono totalmente assenti nella tratta tra Foggia e Rocchetta S. Antonio, quasi completamente pianeggiante o con deboli rilievi. Tra Rocchetta S. Antonio e Potenza sono invece presenti 39 gallerie (tra naturali ed artificiali). Infine, è presente un'altra galleria (Isca delle Ricotta) sulla linea per Gioia del colle, nella tratta fino alla stazione di San Nicola di Melfi.

In Tabella 1 sono indicate tutte le gallerie presenti sulla linea tra Foggia e Potenza, compresa Isca della Ricotta (ultima in elenco) sulla linea per Gioia del Colle. Tutte le progressive ferroviarie indicate sono da considerarsi "storiche", risalenti cioè alla documentazione ufficiale di costruzione e manutenzione della linea.

N°	GALLERIA	Pk Imbocchi		L (m)
1	Colle Santa Venere	49+980,44	50+156,88	176
2	Capraia 1	53+021,02	53+232,85	212
3	Capraia 2	53+580,05	53+830,88	251
4	Artificiale di Leonessa	55+122,56	55+279,92	157
5	Caprannola	56+445,74	56+784,56	339
6	Paradiso	57+014,90	57+273,47	259
7	Seminiello	57+660,21	57+795,58	135
8	Maria Giovanna	58+271,39	58+377,76	106
9	Solorzo	59+368,71	59+927,31	559
10	Paglia	60+235,35	60+334,57	99
11	Cardinale	60+545,50	62+066,82	1.521
12	Artificiale di Melfi	65+816,21	65+893,18	77
13	S. Agata	66+592,13	66+863,51	271
14	Foresta 1	67+959,88	68+221,65	262
15	Foresta 2	68+279,67	68+564,68	285
16	Fontanalba	68+651,34	69+326,76	675
17	Mussonetto	69+413,17	69+747,12	334
18	Pantano	70+606,74	70+813,35	207
19	Costantinopoli	70+916,50	71+224,99	308
20	Pietre Nere	71+286,75	71+667,35	381
21	Barile	71+736,10	71+971,29	235
22	Artificiale di Barile	72+356,58	72+427,56	71
23	Ripacandida	79+090,99	79+261,71	171
24	Canalicchio	83+568,48	83+703,26	135
25	Colle delle Spine	83+973,45	84+143,20	170
26	Felicosa	84+866,24	85+091,02	225
27	Agromonte	85+500,73	85+816,51	316
28	Pietramartelluzza	86+666,88	86+880,58	214
29	Cerasa	87+289,93	87+496,01	206
30	Monte Quattrocchi	96+424,09	98+251,33	1.827
31	Carriero	98+778,55	98+964,60	186
32	Giardiniera	99+959,25	100+162,76	204
33	Appennino	100+231,35	103+551,38	3.320
34	Pietracolpa	110+854,89	112+774,65	1.920
35	Branca	113+262,83	113+489,95	227
36	Viggiani	113+671,66	113+852,28	181
37	Artificiale di Potenza	114+298,03	114+391,27	93
38	Santa Maria	114+840,14	115+375,62	535
39	Camposanto	115+826,60	115+994,76	168
40	Isca della Ricotta	2+375,73	2+643,66	268

**Tabella 1 – Elenco delle gallerie.**



	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE. LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>IA0X</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>D 07 RG</b>	DOCUMENTO <b>GN 00 00 001</b>	REV. <b>A</b>

Le 39 gallerie tra Rocchetta S. Antonio e Potenza si estendono complessivamente per poco più di 17 Km e coprono il 25% del tracciato; Isca della Ricotta è lunga circa 270 m.

## 8 FASE CONOSCITIVA

Nella fase conoscitiva si acquisiscono tutti gli elementi necessari alla completa definizione dell'attuale stato di fatto delle gallerie con riferimento, oltre che al contesto geologico di inserimento, 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, sono state condotte diverse campagne di indagini e rilievi in galleria, che unitamente ai dati "storici" messi a disposizione da RFI e già utilizzati anche in fase di progettazione preliminare, hanno portato ad un quadro di dettaglio sufficientemente puntuale, per poter definire tutti gli interventi necessari all'installazione dell'impiantistica TE.

### 8.1 Inquadramento geologico

Per una dettagliata descrizione del modello geologico di riferimento si rimanda agli elaborati specialistici (cfr Rif. [10]).

### 8.2 Indagini e rilievi in galleria


Le nuove indagini ed i rilievi condotti in galleria possono riassumersi in tre diverse campagne: la prima è una campagna di indagini strutturali sui rivestimenti esistenti finalizzata a valutarne gli spessori e gli stati tensionali agenti; la seconda è una campagna di rilievi visivi, eseguita a parziale completamento di quanto fatto in sede di progettazione preliminare; la terza è una campagna di sistematici rilievi geometrici delle sezioni di intradosso.

#### 8.2.1 Indagini strutturali

Nell'ambito delle tratte di galleria riconosciute come critiche per l'elettrificazione già in sede di progettazione preliminare, è stata condotta una campagna di indagini strutturali sui rivestimenti esistenti per la definizione degli spessori delle murature e la valutazione degli stati tensionali agenti. In particolare sono state realizzate perforazioni in diverse posizioni nelle murature, sia a distruzione di nucleo, sia a carotaggio continuo, nonché prove di martinetto piatto.

Sono state realizzate perforazioni a distruzione anche sotto il binario per valutare gli spessori di ballast presenti sotto traversa.

Per una dettagliata descrizione delle indagini eseguite e dei relativi risultati si rimanda agli elaborati progettuali dedicati Rif. [17] e Rif. [18].

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE. LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE												
RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA0X</td> <td>01</td> <td>D 07 RG</td> <td>GN 00 00 001</td> <td>A</td> <td>10 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	10 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	10 di 26								

### 8.2.2 Rilievi visivi

A parziale completamento di quanto fatto in sede di progettazione preliminare, sono stati condotti i rilievi speditivi visivi e fotografici di ulteriori 14 gallerie: Capraia 1, Capraia 2, Artificiale di Leonessa, Caprannola, Paradiso, Seminiello, Solorzo, Paglia, Mussonetto, Artificiale di Barile, Viggiani, Artificiale di Potenza, Santa Maria e Camposanto.

Tali rilievi danno 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 ecc.


Considerando che nell'ambito del progetto preliminare furono sottoposte a questo tipo d'indagine altre 6 gallerie, complessivamente si hanno a disposizione i rilievi visivi sulla metà delle gallerie in progetto, corrispondenti a oltre il 70% dello sviluppo totale delle gallerie.

Per una dettagliata descrizione delle indagini eseguite e dei relativi risultati, si rimanda agli elaborati progettuali dedicati Rif. [14], Rif. [15] e Rif. [16].

### 8.2.3 Rilievi geometrici di intradosso

Sono state rilevate complessivamente oltre 500 sezioni d'intradosso in galleria, su base assoluta, con un'apparecchiatura di tipo laser, a rilievo discreto, con l'acquisizione di circa 25 punti per ogni sezione, associate ad un rilievo celerimetrico del binario su tutta la linea realizzato contestualmente.

Per ogni galleria, oltre ai due portali di imbocco e a tutti i cambi netti di sezione, sono state rilevate sezioni di intradosso ogni 30/50 m, vale a dire con un passo almeno doppio rispetto alla campata delle sospensioni per la TE che dovranno essere installate in galleria.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE. LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>IA0X</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>D 07 RG</b>	DOCUMENTO <b>GN 00 00 001</b>	REV. <b>A</b>

## 9 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 di sagoma sulle sezioni di intradosso rilevate, montando tali sagome limite rispetto all'attuale posizione del binario. Le verifiche sono state condotte in modo sistematico su tutte le sezioni rilevate; questo ha consentito di individuare e censire tutte le interferenze con gli attuali profili di intradosso, da risolvere per consentire l'elettrificazione delle gallerie.

### 9.1 Profilo di transito

Coerentemente con quanto fatto in sede di progettazione preliminare, quale profilo di transito di progetto per tutte le gallerie si è fatto riferimento al Gabarit G1, previsto dalla Fiche 505 emanata dalla UIC e conosciuto anche come Sagoma Cinematica Internazionale. A tale profilo corrisponde il Profilo Minimo degli Ostacoli numero 1 (cfr Rif. [6]).

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.

Ciò nonostante in alcune gallerie le interferenze da risolvere per garantire l'elettrificazione col PMO1 sono risultate più che rilevanti, pur attingendo ad alcuni aspetti di deroga quale ad esempio l'altezza della linea di contatto a +4,55 sul p.f.

Questo dimostra chiaramente come le geometrie del sotterraneo non consentano il transito di gabarit maggiori, se non a fronte di interventi radicali con conseguenti interruzioni all'esercizio ben più severe di quelle ipotizzate e difficilmente compatibili con le esigenze di traffico della linea.

Valutazioni specifiche a riguardo sono state fatte per la tratta tra le stazioni di Rocchetta S. Antonio e San Nicola di Melfi, in cui ricadono le gallerie Colle Santa Venere e Isca della Ricotta; in particolare è stata valutata la fattibilità dell'elettrificazione col PMO2 (corrispondente al Gabarit B). In questo ipotetico scenario la galleria Isca della Ricotta presenta sicuri e molteplici aspetti di criticità.

Oltre al transito della sagoma FS, il PMO1 permette anche i seguenti trasporti combinati alla velocità di Rango A:

- su carri con piano di carico alto 118 cm di casse mobili e container larghi 250 cm e alti 267 cm allo spigolo laterale, ovvero larghi 260 cm ma alti 256 cm;
- su carri Poche di semirimorchi larghi 250 cm e alti 352 cm, ovvero larghi 260 cm ma alti 256 cm;
- su carri ultra-bassi con piano di carico posto a 41 cm sul piano del ferro di autocarri larghi 250 cm e alti 330 cm allo spigolo laterale.

In ogni caso l'altezza in mezzzeria non supera i 431 cm sul piano del ferro.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	12 di 26

## 9.2 Impiantistica TE

Per quanto riguarda l'impiantistica relativa alla trazione elettrica si rimanda agli elaborati specialistici (cfr Rif. [11]).

Si vuole comunque evidenziare come rispetto alla fase di progettazione preliminare, per mitigare gli interventi sulle murature si siano operate delle considerevoli ottimizzazioni agli ingombri minimi di riferimento definiti per le sospensioni, analizzando in dettaglio, oltre ai franchi elettrici, soprattutto quelli meccanici, con riferimento sia alla fase di installazione delle sospensioni che alla manutenzione delle mensole e delle condutture.

## 9.3 Verifiche di sagoma

Ciascuna sezione di intradosso rilevata è stata graficamente vestita inserendo, rispetto all'attuale posizione del binario, gli ingombri da garantire alle varie componenti dell'impiantistica TE, il PMO e l'armamento.

Questa prima fase di verifica, svolta di intesa con la U.O. Energia e Impianti di Trazione Elettrica, ha consentito di individuare e censire tutte le interferenze con gli attuali profili di intradosso, da risolvere per consentire l'elettrificazione delle gallerie.

Quasi tutte le interferenze riscontrate sono legate alle sole sospensioni e ai relativi franchi elettrici; si tratta pertanto di interferenze trasversali che possono considerarsi puntuali rispetto allo sviluppo longitudinale della galleria.

In numero decisamente inferiore si registrano interferenze longitudinali legate al pantografo o alla corda portante e ai relativi franchi elettrici. Non è mai risultato interferente invece il PMO.

Infine si registrano rari casi in cui l'interferenza col profilo di intradosso riguarda l'intera impiantistica per la TE; sono questi i casi maggiormente critici per i quali è stato necessario ricorrere agli interventi più pesanti (cap. 10).



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	13 di 26

## 10 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.

### 10.1 Varianti di tracciato

Le verifiche di sagoma effettuate nella fase di diagnosi hanno consentito di individuare numerose 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. Progettazione Linee e Nodi, sono state definite varianti altimetriche per 8 gallerie (Capraia 1, Capraia 2, Artificiale Leonessa, Solorzo, Artificiale Barile, Quattrocchi, Viggiani e Camposanto) e 1 variante plano-altimetrica per la galleria Paradiso (cfr Rif. [12]).

Il progetto prevede anche un'ulteriore variante plano-altimetrica che riguarda la galleria Colle Santa Venere. In questo caso la variante non è stata dettata dall'esigenza di mitigare gli interventi civili per l'elettrificazione, ma piuttosto va inquadrata nell'ambito della riorganizzazione della radice Sud della Stazione di Rocchetta S. Antonio e dell'innesto delle due linee provenienti da Potenza e da S. Nicola di Melfi, già prevista in fase di progetto preliminare. L'attuale assetto che prevede l'indipendenza delle due linee sarà trasformato con un ingresso unico in stazione posizionando un bivio in linea a valle della galleria Colle Santa Venere. Pertanto all'interno della galleria, che attualmente è a doppio binario, sarà posizionato un unico binario, al centro dell'attuale sede, secondo una variante altimetrica che supporti il posizionamento del deviatore e del suo tronchino di protezione in prossimità dell'imbocco ovest.

In alcuni casi, per la presenza di vincoli esterni alle gallerie rappresentati da altre opere d'arte quali ponti, viadotti, sottopassi ecc. oppure a causa delle caratteristiche intrinseche del tracciato, non è stato possibile operare le varianti che avrebbero risposto alle esigenze in galleria.

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, insieme ai dati provenienti dalla nuova campagna di indagini condotta in questa fase progettuale, che tuttavia ha coperto solo brevi tratte di alcune gallerie, è stato indispensabile fare riferimento alle numerose verticali delle vecchie campagne di indagini RFI, già a disposizione in fase di progettazione preliminare.

Per poter aggiornare i dati delle vecchie verticali rispetto all'altimetria dell'attuale tracciato è stato necessario eseguire un sistematico confronto galleria per galleria, tratta per tratta, tra il vecchio profilo rilevato e quello nuovo, così da poter evidenziare eventuali spostamenti occorsi nel frattempo al binario.

Per le gallerie in cui sono state definite varianti di tracciato, sono state rieseguite le verifiche di sagoma condotte nella fase di diagnosi, e sono state così individuate le residue interferenze da risolvere.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE. LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>IA0X</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>D 07 RG</b>	DOCUMENTO <b>GN 00 00 001</b>	REV. <b>A</b>

## 10.2 Definizione degli interventi Tipo

In funzione della tipologia e dell'entità delle interferenze da risolvere, sono state definite 5 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. [21]...Rif. [27]).

Per le caratteristiche dei materiali impiegati si rimanda invece all'elaborato di progetto dedicato Rif. [19].

### 10.2.1 Intervento Tipo 1

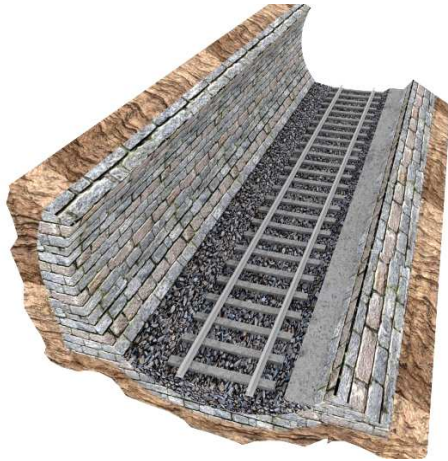
L'intervento Tipo 1 è il più pesante tra gli interventi Tipo di progetto ed è stato definito per risolvere le interferenze peggiori che riguardavano l'intera impiantistica per la TE. In sintesi è prevista la completa demolizione e ricostruzione dell'arco rovescio in modo da poter posare il binario ad una quota più bassa e guadagnare così lo spazio necessario nella zona della calotta. L'applicazione dell'intervento Tipo 1 è prevista per le due gallerie artificiali Leonessa (157 m) e Barile (71 m), per complessivi 228 m, ed è evidentemente associata a varianti altimetriche del tracciato.

Rispetto agli scenari di totale demolizione e ricostruzione ipotizzati nel progetto preliminare per queste gallerie, si è dunque preferito intervenire in arco rovescio abbassando in modo significativo il binario. Oltre a minimizzare tempi e costi dell'intervento, evitando ad esempio la realizzazione di importanti opere di sostegno che sarebbero state necessarie a presidio delle operazioni di demolizione e ricostruzione, questa scelta consente di salvare i portali storici degli imbocchi e sostanzialmente annulla le ripercussioni a piano campagna.

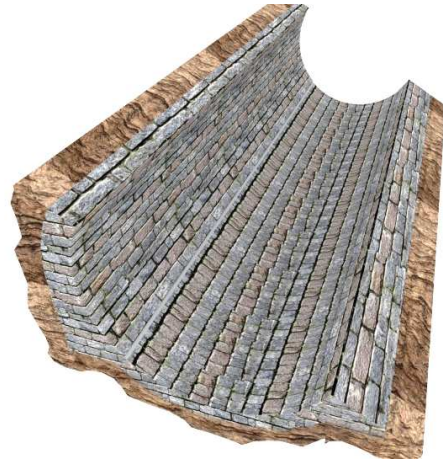
Quest'ultimo aspetto avrebbe rappresentato una sicura criticità in particolare per la galleria artificiale Barile, sopra la quale passa l'unica strada comunale di collegamento a una parte del centro abitato.

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

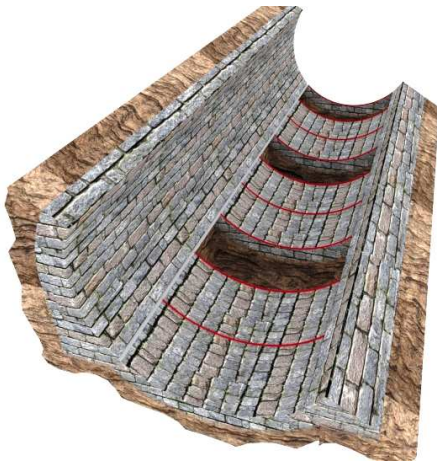
- completa rimozione dell'armamento esistente sull'intera galleria;
- per campioni non consecutivi lunghi 2 m in direzione longitudinale all'asse della galleria, demolizione dell'arco rovescio esistente, con taglio a 45° all'incirca in corrispondenza dell'attuale quota del p.f. e scavo fino alla profondità di progetto; a garanzia della sicurezza delle operazioni è necessario che il campione in scavo sia sempre preceduto e seguito da almeno 2 campioni di arco rovescio esistente o di nuovo arco rovescio gettato da almeno una settimana;
- a chiusura del campione scavato, posa di 10 cm di magrone per la regolarizzazione del fondo scavo e getto del nuovo arco rovescio in calcestruzzo non armato, secondo la carpenteria di progetto;
- al completamento del nuovo arco rovescio sull'intera galleria, getto di completamento del piano di regolamento in calcestruzzo e realizzazione della canaletta centrale di raccolta acque;
- posa in opera del nuovo armamento (con traverse RFI 230) e dello stradello di servizio removibile.



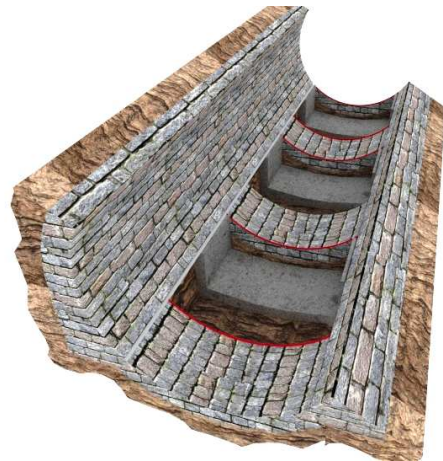
Fase 0: stato attuale



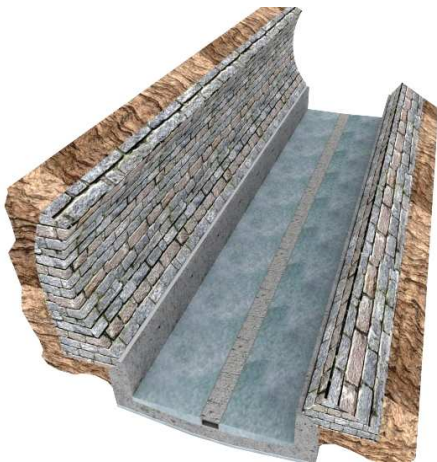
Fase 1: rimozione armamento



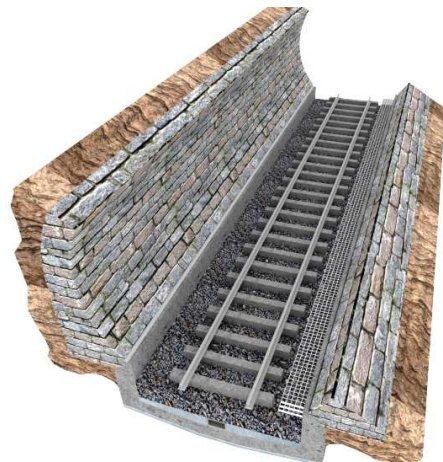
Fase 2: demolizione e scavo



Fase 3: getto arco rovescio




Fase 4: completamento piano di regolamento



Fase 5: nuovo armamento e finiture

**Figura 1 – Intervento Tipo 1: fasi realizzative.**

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO					
	SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE						
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	16 di 26

In funzione delle diverse geometrie di intradosso in ogni sezione di intervento e del relativo abbassamento del piano del ferro che varia con continuità lungo tutto lo sviluppo delle gallerie, sono state previste delle opportune variabilità alla geometria della carpenteria a “U” del nuovo arco rovescio, tali da garantire in ogni caso per la vasca del nuovo armamento, il rispetto dei 35 cm di spessore di ballast sotto traversa, ed una distanza orizzontale tra testa traversa ed intradosso non inferiore a 60 cm.

### 10.2.2 *Intervento Tipo 2*

Secondo la stessa logica progettuale dell'intervento Tipo 1, anche l'intervento Tipo 2 è associato a varianti altimetriche del tracciato, ma in questo caso l'abbassamento del piano del ferro utile a guadagnare lo spazio necessario nella zona della calotta, non comporta la demolizione dell'arco rovescio esistente, ma soltanto la sostituzione dell'armamento e della canaletta centrale di raccolta acque.

Sulla base degli abbassamenti definiti dalle varianti di tracciato e degli spessori di ballast disponibili sotto traversa si è ritenuto infatti sufficiente prevedere una canaletta centrale di raccolta acque di dimensioni contenute, costituita da un tubo in PVC microfessurato del diametro esterno di 20 cm, da raccordare alle condotte esistenti a monte e a valle della tratta di intervento.

L'applicazione dell'intervento Tipo 2 è prevista per i 250 m della galleria Capraia 2, per i 181 m della galleria Viggiani, e in due tratte della galleria Quattrocchi (250 m a partire dall'imbocco nord e 200 m a partire dall'imbocco sud) per complessivi 881 m.

Come per l'intervento Tipo 1, la definizione dell'intervento Tipo 2 ha consentito di minimizzare tempi e costi dell'intervento con particolare riferimento alla tratta di artificiale a sezione circolare all'imbocco sud della galleria Quattrocchi, per la quale il progetto preliminare prevedeva la totale demolizione e ricostruzione.

Più in dettaglio l'intervento Tipo 2 prevede le seguenti fasi realizzative:

- completa rimozione dell'armamento esistente e della canaletta di raccolta acque sull'intera tratta di galleria interessata dall'intervento;
- posa in opera del nuovo tubo di raccolta acque sull'intera tratta di galleria interessata dall'intervento;
- posa in opera del nuovo armamento (con traverse RFI 230) e dello stradello di servizio removibile rispetto alla nuova quota del p.f.

In considerazione del carattere puntuale e discreto delle informazioni disponibili riguardo gli spessori di ballast attualmente presenti sotto traversa non è possibile escludere che l'applicazione dell'intervento porti ad avere zone con spessori sotto traversa inferiori a 35 cm. In questo caso, nella successiva fase progettuale, dopo aver condotto tutti i necessari approfondimenti, si dovrà eventualmente formalizzare una specifica richiesta di deroga a RFI (cfr cap. 11).

### 10.2.3 *Intervento Tipo 3A*

L'intervento Tipo 3A 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.





LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	17 di 26

Per risolvere tali interferenze è prevista una semplice snicchiatura in calotta nella muratura esistente, senza ulteriori accorgimenti. Si ritiene infatti che rispetto all'intero anello 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.

E' tuttavia molto importante curarne l'aspetto realizzativo, con particolare riferimento agli effetti vibrazionali; le snicchiature dovranno essere realizzate con demolizione controllata 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 3A previsti in progetto; per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza) ed il numero di interventi associato a ciascuna sezione.

La lunghezza delle snicchiature in direzione longitudinale all'asse della galleria è sempre pari a 60 cm; fanno eccezione le snicchiature previste per l'alloggiamento delle piastre di ancoraggio dei dispositivi di ormeggio/tensorex (cfr Rif. [11]) nell'ambito dei posti di regolamento automatico (indicati con RA in tabella) che sono lunghe 80 cm.

Poiché la campata media tra le sospensioni per la TE da installare prevista dal piano di elettrificazione (cfr Rif. [11]) è sempre inferiore alla distanza tra le sezioni di rilievo a disposizione, a ciascuna sezione di rilievo interferente sono state associate più sezioni di intervento. Il numero di interventi associato a ciascuna sezione di rilievo interferente è stato definito individuando, in funzione della distanza tra le sezioni di rilievo a monte e a valle di questa, la tratta di galleria potenzialmente interessata da analoghe interferenze e il numero di sospensioni ricadenti al suo interno.

Resta così definito un totale di 115 interventi Tipo 3A distribuiti su 22 gallerie.

WBS	galleria	sez	RA	pk	n° int.	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
GN02	Capraia 1	3		53058	3	13	2	60
		6		53134	3	16	3	60
		9		53207	3	16	3	60
GN03	Capraia2	8		53752	3	22	4	60
		10		53802	3	11	2	60
GN05	Caprannola	7		56732	5	32	3	60
GN06	Paradiso	15		57273	2	20	3	60
GN07	Seminello	4		57718	3	14	2	60
		5		57742	3	22	4	60
GN08	Maria Giovanna	3		58322	3	39	4	60
GN09	Solorzo	14		59874	6	42	5	60
		15		59927	3	17	2	60
GN11	Cardinale	6	RA	60716	2	20	4	60
		25	RA	61787	1	10	3	80
GN17	Mussonetto	2		69437	4	55	5	60
		6		69568	3	14	2	60
		9		69643	3	25	5	60
		10		69673	3	13	2	60
		12		69747	2	26	4	60
GN18	Pantano	8		70813	4	22	4	60
GN21	Barile	8		71934	3	11	2	60
GN24	Canalicchio	7		83703	1	15	3	60
GN25	Colle Spine	7		84113	3	25	5	60
GN27	Agromonte	1		85500	2	17	3	60
		2		85526	2	22	4	60
		12		85816	2	15	2	60
GN28	Pietramartelluzza	1		86666	3	12	2	60
		4		86758	2	22	5	60
		7		86829	3	12	2	60
GN30	Quattrocchi	2		96453	3	14	2	60
GN31	Carriero	2		98837	6	25	3	60
GN33	Appennino	4		100381	5	21	3	60
		32		101780	5	22	4	60
GN34	Pietracolpa	5	RA	111056	2	68	5	60
GN36	Viggiani	7		113852	2	21	5	60
GN38	Santa Maria	3		114936	3	82	5	60
GN40	Isca della Ricotta	3		2418	3	18	3	60
		4		2443	3	44	3	60

NUMERO TOTALE INTERVENTI

115

Tabella 2 – dettaglio interventi Tipo 3A.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE. LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA <b>IA0X</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>D 07 RG</b>	DOCUMENTO <b>GN 00 00 001</b>	REV. <b>A</b>

#### 10.2.4 Intervento Tipo 3B

L'intervento Tipo 3B è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi tra 5 cm e 10 cm.

In questi casi, in considerazione delle maggiori dimensioni della snicchiatura da realizzare è stato previsto un eventuale preventivo consolidamento delle muratura esistente nel caso in cui nell'intorno dell'area di intervento il rivestimento presenti un avanzato stato di degrado, con presenza di fessure o discontinuità, mattoni poveri di malta, irregolari, sporgenti e/o pericolanti, aree molto umide o fortemente concrezionate e alterate.

Dal confronto tra il censimento delle interferenze da risolvere con l'intervento Tipo 3B e l'analisi dei rilievi visivi a disposizione per la valutazione dello stato dei rivestimenti esistenti in corrispondenza dei punti di intervento, è stato possibile definire una percentuale di realizzazione del consolidamento della muratura pari al 50% sul totale degli interventi.

In particolare sono previste iniezioni radiali di resine epossidiche mediante perforazioni radiali Ø24 mm lunghe 45 cm, disposte a quinconce su una maglia equilatera da 40 cm. Data la variabilità della geometria delle singole snicchiature da realizzare, il numero delle perforazioni per il consolidamento dovrà essere stabilito di volta in volta in modo tale che le perforazioni più esterne risultino almeno 5 cm oltre il limite della superficie da snicchiare.

Realizzato l'eventuale consolidamento delle muratura, si potrà procedere alla snicchiatura. Come per l'intervento Tipo 3A, le snicchiature dovranno essere realizzate con demolizione controllata 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 3 è mostrato un quadro riassuntivo di tutti gli interventi Tipo 3B previsti in progetto; per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza) ed il numero di interventi associato a ciascuna sezione, calcolato come per gli interventi Tipo 3A.

Resta così definito un totale di 83 interventi Tipo 3B distribuiti su 15 gallerie.

La lunghezza delle snicchiature in direzione longitudinale all'asse della galleria è ancora pari a 60 cm; fanno eccezione le snicchiature previste per l'alloggiamento delle piastre di ancoraggio dei dispositivi di ormeggio/tensorex nell'ambito dei posti di regolamento automatico (indicati con RA in tabella) che sono lunghe 80 cm.

wbs	galleria	sez	RA	pk	n° int.	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
GN02	Capraia 1	7		53156	3	27	7	60
		10		53232	2	37	8	60
GN03	Capraia2	2		53603	3	34	8	60
GN06	Paradiso	3		57109	3	39	6	60
GN07	Semiello	1		57660	1	78	10	60
		3		57694	2	28	6	60
GN08	Maria Giovanna	4		58355	2	58	6	60
GN11	Cardinale	6	RA	60716	1	85	8	60
		7	RA	60776	1	18	7	80
		8		60836	6	36	6	60
		9		60896	6	45	6	60
		11		61016	6	32	7	60
		15		61185	3	38	6	60
		22		61605	6	33	6	60
GN17	Mussonetto	7		69585	2	27	6	60
GN24	Canalicchio	1		83568	2	34	10	60
GN26	Felicosa	3		84924	4	58	9	60
GN29	Cerasa	1		87289	2	27	6	60
		2		87319	4	31	9	60
GN30	Quattrocchi	3		96486	3	24	6	60
		9		96664	4	37	5	60
GN37	Artificiale Potenza	1		114298	2	30	7	60
GN38	Santa Maria	3		114936	3	50	7	60
		17		115343	3	40	9	60
		18		115375	2	24	6	60
GN39	Camposanto	1		115826	2	25	6	60
GN40	Isca della Ricotta	8		2544	3	65	9	60
		12		2644	2	114	6	60

NUMERO TOTALE INTERVENTI

83

**Tabella 3 – dettaglio interventi Tipo 3B.**

### 10.2.5 Intervento Tipo 3L

L'intervento Tipo 3L è stato definito per risolvere interferenze longitudinali della corda portante o del pantografo col profilo di intradosso. Si tratta di un numero molto ridotto di situazioni, nelle quali comunque gli spessori (radiali) massimi non vanno oltre i 5 cm.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	21 di 26

Come per l'intervento Tipo 3A, per risolvere tali interferenze è prevista una semplice snicchiatura nella muratura esistente, senza ulteriori accorgimenti. Anche in questo caso si ritiene infatti che gli effetti indotti sulla muratura esistente da un simile intervento siano assolutamente marginali.

Al solito, si dovrà curare l'aspetto realizzativo dell'intervento, con particolare riferimento agli effetti vibrazionali; le snicchiature dovranno essere realizzate con demolizione controllata 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 4 è mostrato un quadro riassuntivo di tutti gli interventi Tipo 3L previsti in progetto; per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza) ed il numero di interventi associato a ciascuna sezione, calcolato come nei casi precedenti.

Resta così definito un totale di 10 interventi Tipo 3L distribuiti su 4 gallerie.

wbs	galleria	sez	pk	n° int.	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
GN18	Pantano	3	70664	1	39	3	3000
GN33	Appennino	22	101281	5	31	5	600
GN37	Artificiale Potenza	2	114331	1	46	5	2500
GN38	Santa Maria	3	114936	3	22	4	600

*NUMERO TOTALE INTERVENTI*

10

**Tabella 4 – dettaglio interventi Tipo 3L.**

#### **10.2.6 Intervento Tipo 4**

L'intervento Tipo 4 è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) massimi tra 10 cm e 20 cm.

In questi casi, in considerazione delle maggiori dimensioni della snicchiatura che si dovrà realizzare, è sempre previsto il preventivo consolidamento delle muratura esistente nell'intorno dell'area di intervento, secondo le medesime indicazioni definite al precedente § 10.2.4 per l'intervento Tipo 3B.

Realizzato il consolidamento delle muratura, si potrà procedere alla snicchiatura. Come negli altri casi le snicchiature dovranno essere realizzate con demolizione controllata 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 5 è mostrato un quadro riassuntivo di tutti gli interventi Tipo 4 previsti in progetto; per ogni galleria, sono riportate le sezioni di rilievo risultate interferenti, le dimensioni delle snicchiature da realizzare (larghezza, spessore massimo e lunghezza) ed il numero di interventi associato a ciascuna sezione, calcolato come nei casi precedenti.

Resta così definito un totale di 25 interventi Tipo 4 distribuiti su 5 gallerie.

La lunghezza delle snicchiature in direzione longitudinale all'asse della galleria è sempre pari a 60 cm; non sono risultate interferenze nell'ambito dei posti di regolamento automatico (indicati con RA in tabella).

wbs	galleria	sez	RA	pk	n° int.	largh. (cm)	sp.max (cm)	lungh. (cm)
GN03	Capraia2	11		53830	2	79	13	60
GN08	Maria Giovanna	1		58271	2	41	12	60
GN18	Pantano	1		70606	2	45	13	60
		2		70635	3	47	13	60
		3		70664	3	45	14	60
GN33	Appennino	14		100881	5	48	12	60
		23		101331	5	83	13	60
GN37	Artificiale Potenza	2		114331	3	37	13	60

NUMERO TOTALE INTERVENTI

25

**Tabella 5 – dettaglio interventi Tipo 4.**

### 10.2.7 Intervento Tipo 5

L'intervento Tipo 5 è stato definito per risolvere interferenze trasversali delle sospensioni per la TE con il profilo di intradosso, per spessori (radiali) oltre 20 cm.

In questi casi, in considerazione dell'entità dell'interferenza da risolvere si è ritenuto di non poter adottare la soluzione della snicchiatura perché lo spessore residuo di muratura non sarebbe stato sufficiente a garantire le necessarie condizioni di sicurezza sia per la realizzazione dell'intervento, sia per l'esercizio delle linee, con riferimento anche a condizioni di lungo termine.

In sintesi è prevista la completa demolizione della calotta e la ricostruzione di un guscio ad alta resistenza e ridotto spessore in calcestruzzo lanciato a pressione.

Più in dettaglio l'intervento Tipo 5 prevede le seguenti fasi realizzative:

- consolidamento dell'ammasso al contorno e intasamento di eventuali vuoti a tergo del rivestimento esistente mediante iniezioni radiali in calotta di miscela cementizia a bassa pressione e volume controllato con VTR valvolati. Attraverso la muratura dovranno essere realizzate 18/19 perforazioni Ø110 mm lunghe 3,5 m e disposte a quinconce su 5 raggiere a passo 1 m con interasse circonferenziale di 0,5 m.
- demolizione dell'arco di calotta esistente su 120°, per uno sviluppo longitudinale di 60 cm e scavo fino alla profondità di progetto necessaria a garantire uno spessore minimo di 30 cm per il nuovo getto. Dovrà essere al solito una demolizione controllata mediante testa fresante, per garantire il controllo delle vibrazioni indotte e non provocare nuove lesioni sulle parti di rivestimento non interessate dall'intervento.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	23 di 26

- realizzazione del nuovo guscio di calotta in calcestruzzo lanciato a pressione, privo di alcali fibro-rinforzato, per uno spessore minimo di 30 cm, da raccordare alla base con lo spessore di muratura esistente.

Le verifiche di sagoma condotte nella fase di diagnosi hanno in realtà evidenziato un solo isolato caso di interferenza così elevata nella sezione 22 della galleria Appennino (GN33). Considerando la distanza tra le sezioni di rilievo a monte e a valle della sezione 22, ed il numero di sospensioni potenzialmente ricadenti al suo interno, resta definito un totale di 5 interventi Tipo 5 nella sola galleria Appennino.

### 10.3 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 il primo passo è stato la definizione di opportune varianti di tracciato (per lo più altimetriche) finalizzate alla mitigazione delle interferenze rilevate.

Per le varianti altimetriche con gli abbassamenti del p.f. più rilevanti sono stati definiti l'intervento Tipo 1, che prevede la demolizione e la ricostruzione dell'arco rovescio esistente, e l'intervento Tipo 2, che prevede la sostituzione della canaletta centrale di raccolta acque. Le tratte in cui le varianti di tracciato portano a spostamenti più modesti del binario, potranno essere gestite come semplice risanamento dell'armamento esistente (cfr Rif. [13]) 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 sospensioni per la TE, sono state definiti specifici interventi Tipo, via via più pesanti al crescere dello spessore massimo dell'interferenza da risolvere: dalla semplice snicchiatura puntuale dell'intervento Tipo 3A, alla demolizione e ricostruzione dell'intera calotta con preventivo consolidamento dell'ammasso al contorno dell'intervento Tipo 5.

In Tabella 6 è mostrato un quadro riassuntivo della distribuzione di tutti gli interventi Tipo previsti in progetto. Per gli interventi Tipo 1 e Tipo 2 sono indicati i metri di applicazione; negli altri casi è indicato il numero di interventi.

WBS	GALLERIA	L (m)	nessun intervento	Variante altimetrica	Variante planimetrica	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3A	TIPO 3B	TIPO 3L	TIPO 4	TIPO 5
GN01	Colle Santa Venere	176		X	X							
GN02	Capraia 1	212		X				9	5			
GN03	Capraia 2	251		X		250		6	3		2	
GN04	Artificiale Leonessa	157		X		157						
GN05	Caprannola	339						5				
GN06	Paradiso	259		X	X			2	3			
GN07	Seminiello	135						6	3			
GN08	Maria Giovanna	106						3	2		2	
GN09	Solorzo	559		X				9				
GN10	Paglia	99	X									
GN11	Cardinale	1521						3	29			
GN12	Artificiale di Melfi	77	X									
GN13	S. Agata	271	X									
GN14	Foresta 1	262	X									
GN15	Foresta 2	285	X									
GN16	Fontanalba	675	X									
GN17	Mussonetto	334						15	2			
GN18	Pantano	207						4		1	8	
GN19	Costantinopoli	308	X									
GN20	Pietre Nere	381	X									
GN21	Barile	235						3				
GN22	Artificiale Barile	71		X		71						
GN23	Ripacandida	171	X									
GN24	Canalicchio	135						1	2			
GN25	Colle delle Spine	170						3				
GN26	Felicosa	225							4			
GN27	Agromonte	316						6				
GN28	Pietramartelluzza	214						8				
GN29	Cerasa	206							6			
GN30	Quattrocchi	1827		X		450		3	7			
GN31	Carriero	186						6				
GN32	Giardiniera	204	X									
GN33	Appennino	3320						10		5	10	5
GN34	Pietracolpa	1920						2				
GN35	Branca	227	X									
GN36	Viggiani	181		X		181		2				
GN37	Artificiale Potenza	93							2	1	3	
GN38	Santa Maria	535						3	8	3		
GN39	Camposanto	168		X					2			
GN40	Isca della Ricotta	268						6	5			
TOTALI						228	881	115	83	10	25	5

**Tabella 6 – quadro di sintesi della distribuzione degli interventi Tipo.**





LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	25 di 26

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

### 11.1 Indagini integrative

In ragione della difficoltà rappresentata dall'esercizio della linea, nell'ambito di questa fase progettuale non è stato possibile eseguire un'approfondita campagna di indagini per stabilire puntualmente e sistematicamente, ad esempio, gli spessori di muratura dei rivestimenti esistenti o gli spessori di ballast presenti sotto traversa.

Le nuove indagini eseguite hanno riguardato solo alcune situazioni di sicura criticità, individuate già in fase di progetto preliminare. Le nuove analisi condotte ne hanno tuttavia evidenziate molte altre, ed è su queste che occorre fare tutti i necessari approfondimenti di indagine.

Peraltro, solo ora che risultano progettualmente definiti tutti gli interventi Tipo e la loro distribuzione, è possibile definire chiaramente sia le tratte da indagare sia le informazioni di interesse.

Nello specifico, nell'ambito delle tratte di applicazione dell'intervento Tipo 1, sarà necessario approfondire lo stato di conoscenza sugli spessori di rivestimento esistente con nuove perforazioni anche in calotta oltre che ai piedritti e in arco rovescio.

Nelle tratte di applicazione dell'intervento Tipo 2 rivestono invece particolare importanza gli spessori di ballast presenti sotto traversa, che dovranno pertanto essere indagati con una frequenza sufficiente a stabilire l'eventuale necessità di formalizzare una richiesta di deroga per spessori inferiori ai 35 cm.

Per gli interventi Tipo 3A, 3B, 4 e 5, legati come detto a interferenze trasversali delle sospensioni per la TE, poiché sono stati definiti sulla base di rilievi di sezioni di intradosso che di fatto non coincidono mai con l'effettiva posizione di installazione della sospensione e che peraltro hanno una distanza almeno doppia rispetto alla campata delle sospensioni stesse, bisognerà eseguire tutti i nuovi rilievi di sagoma in corrispondenza dell'effettiva ubicazione di ciascuna sospensione. A prescindere dagli eventuali interventi Tipo definiti, i rilievi di sagoma andranno fatti in ogni caso per ogni singola sospensione prevista dal piano di elettrificazione (cfr Rif. [11]).

Per le situazioni in cui è stato definito l'intervento Tipo 3L si dovrà operare in modo del tutto analogo, con opportuni rilievi di sagoma di approfondimento per stabilire l'effettiva estensione dell'intervento da applicare, definita al momento per interpolazione tra le sezioni di rilievo a disposizione.

Tali approfondimenti di indagine dovranno essere condotti nell'ambito della successiva fase progettuale, per confermare o eventualmente ritrarre la distribuzione degli interventi Tipo definita in questa sede.

Si ritiene in ogni caso che il ventaglio di interventi Tipo definiti in progetto siano sufficienti a gestire qualsiasi evenienza possa emergere da questi approfondimenti di indagine.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 1 - ELETTRIFICAZIONE

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	01	D 07 RG	GN 00 00 001	A	26 di 26

## 12 CONCLUSIONI

Il presente documento riguarda la progettazione definitiva degli interventi civili propedeutici all'elettrificazione delle gallerie esistenti della linea Foggia-Potenza tra le stazioni di Rocchetta S. Antonio e Potenza Inferiore, e della linea per Gioia del Colle fino alla stazione di San Nicola di Melfi, prevista dal Contratto Istituzionale di Sviluppo (CIS) per la realizzazione della direttrice ferroviaria Napoli-Bari-Lecce-Taranto.

La progettazione è stata condotta secondo il metodo ADECO-RS (Rif. [20]) 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. 8).
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. 9);
3. fase di terapia: per mitigare il quadro delle interferenze rilevate sono state definite delle opportune varianti di tracciato. Per le interferenze residue, in funzione della tipologia di interferenza e delle locali condizioni del rivestimento esistente, sono state definite le modalità di intervento necessarie (interventi Tipo) a garantire l'inserimento dell'impiantistica TE in condizioni di sicurezza (cap. 10).
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. 11).