

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**LINEA DI CONTATTO
RELAZIONE TECNICA GENERALE**

SCALA:

-

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

L I 0 2 0 2 D 6 7 R G L C 0 0 0 0 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato - Data
A	Emissione Definitiva	D. PISA	OTT. 2018	S. RIVOLI	OTT. 2018	B.M. BIANCHI	OTT. 2018	A. PRESTA Ingegnere gala APR. 2019
B	Nuova Emissione	D. PISA	NOV. 2018	S. RIVOLI	NOV. 2018	B.M. BIANCHI	NOV. 2018	APR. 2019
C	Emissione Definitiva	D. PISA <i>Der. PISA</i>	APR. 2019	S. RIVOLI <i>S. RIVOLI</i>	APR. 2019	B.M. BIANCHI <i>B.M. BIANCHI</i>	APR. 2019	Sezione: A n. 1959



File: LI02.02.D.67.RG.LC0000.001.C.doc

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	SCOPO	6
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	6
1.3	DATI E REQUISITI DI BASE	6
1.4	ABBREVIAZIONI	7
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI	8
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	10
4	CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO	13
4.1	CONDUTTURE DI CONTATTO	13
4.1.1	<i>Quota del piano teorico di contatto.....</i>	<i>14</i>
4.1.2	<i>Poligonazione.....</i>	<i>14</i>
4.1.3	<i>Pendini.....</i>	<i>14</i>
4.1.4	<i>Collegamenti elettrici e meccanici.....</i>	<i>15</i>
4.2	SOSTEGNI	15
4.3	SOSPENSIONI.....	17
4.4	BLOCCHI DI FONDAZIONE	19
4.5	POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO	20
4.6	PUNTO FISSO	21
4.7	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE	21
4.7.1	<i>CdT di piena linea e di stazione.....</i>	<i>21</i>
4.7.2	<i>Reti di protezione.....</i>	<i>22</i>
4.7.3	<i>Messa a terra delle barriere antirumore.....</i>	<i>23</i>
4.8	CIRCUITO DI RITORNO	25

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO		REV.	FOGLIO
LI02	02 D 67	RG	LC0000	001 C	3 di 30

4.9	ALIMENTAZIONE	26
4.10	SEGNALETICA TE	26
4.11	SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LdC	27
4.12	TELECOMANDO	28
5	RIMOZIONE IMPIANTI TE ESISTENTI	30

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il progetto relativo all'impianto di Trazione Elettrica sulla nuova tratta in variante a doppio binario "**Termoli-Ripalta**" della linea Pescara-Bari.

Il lavoro in oggetto completa il raddoppio della tratta "**Termoli-Lesina**", previsto nell'ambito degli interventi relativi alle Infrastrutture strategiche di cui al capo IV del D.Lgs. n.163/2006 (ex Legge Obiettivo n.443/2001).

In particolare, nel 2013 è stato sviluppato il Progetto Preliminare del raddoppio della tratta Termoli-Lesina, suddiviso in tre lotti funzionali:

- Lotto 1: Ripalta-Lesina, dal km 24+200 al km 31+044, sviluppo di circa 6,8 km;
- Lotto 2: Termoli-Campomarino, dal km 0+000 al km 5+940, sviluppo di circa 5,9 km;
- Lotto 3: Campomarino-Ripalta, dal km 5+940 al km 24+200, sviluppo di circa 18,3 km.

Il CIPE, con Delibera n. 2 del 28/1/2015, ha approvato il Progetto Preliminare con prescrizioni e raccomandazioni. In particolare:

- Per il Lotto 1 è stato sviluppato il Progetto Definitivo e, in data 21/10/2018, è stato pubblicato il bando di gara sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea (GUUE n. 2018/S 204-466416).
- I Lotti 2 e 3 sono stati invece interessati dalla prescrizione n. 50 che il CIPE ha formulato in sede di approvazione del Progetto Preliminare, in cui veniva richiesto di "valutare gli impatti economici sul progetto, derivanti dalla soluzione proposta dalla Regione Molise per l'ottimizzazione urbanistica e territoriale del tracciato tra la prog. 1+940 – "Lotto 2" e 8+298 "Lotto 3" (prescrizione n. 1 Regione Molise)".

Tale soluzione (cosiddetta "**Variante Molise**") prevede una variante localizzativa in prossimità del Comune di Campomarino, con l'arretramento del tracciato rispetto alla costa, in luogo del raddoppio della linea esistente.

Il 22/9/2015, con nota RFI-AD\A0011\P\2015\0002531, RFI ha inviato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) lo studio relativo alla valutazione degli impatti economici sul progetto derivante dalla soluzione proposta dalla Regione Molise.

Il 16/5/2017, con nota RFI-DIN-DIS.AD\A0011\P\2017\0000365, RFI ha trasmesso lo Studio di Fattibilità della "Variante Molise" al MIT e ha chiesto la convocazione di un tavolo tecnico con gli Enti interessati finalizzato alla condivisione del nuovo tracciato.

Il MIT, con nota M INF.TFE.REGISTRO UFFICIALE.U.0003974 del 5/7/2017, ha convocato Regione Molise, Regione Puglia, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), oltre a RFI al fine di condividere la soluzione progettuale sviluppata.

In occasione di questo incontro, la Regione Molise non ha formulato osservazioni al tracciato presentato.

A seguito dell'introduzione della "Variante Molise" è venuta meno la possibilità di prevedere due lotti funzionali per la tratta in oggetto, Lotto 2 e Lotto 3.

Pertanto, il presente Progetto Definitivo, considera un unico lotto funzionale denominato "**Lotto 2-3**" tra Termoli e Ripalta, con uno sviluppo complessivo di 24.9 km.

L'intervento prevede:

- nel tratto iniziale, tra il km 0+000 e il km 2+400, l'utilizzo del sedime ferroviario esistente;
- tra il km 2+400 e il km 24+700 circa il tracciato è tutto in variante;
- tra il km 24+700 e il km 24+930 il progetto prevede l'ampliamento della sede esistente per la realizzazione del binario di raddoppio, con allaccio al raddoppio del 1° Lotto Funzionale.

Inoltre si confermano le scelte di:

- mantenere la fermata di Campomarino anche se sarà delocalizzata rispetto all'attuale posizione in direzione sud-est;
- sopprimere la stazione di Chieuti.

Il tracciato di progetto inizia alla progressiva pk 0+000, coincidente alla pk 440+049_LS, in prossimità dell'attuale PS estrema lato sud della stazione di Termoli e termina alla PK 24+930 coincidente alla PK 464+267_LS.

Nel tratto iniziale (tra il km 0+000 e il km 2+400), utilizzando il sedime ferroviario esistente, non si prevede l'ampliamento della sede ferroviaria lato mare per la realizzazione del binario di raddoppio ma l'utilizzo della linea per Campobasso. In questo scenario l'attuale binario Termoli-Lesina risulta essere il futuro binario dispari e l'attuale binario della linea per Campobasso risulta essere il futuro binario pari.

Il collegamento verso Campobasso è garantito attraverso un bivio a raso al km 2+400 circa.

Il tracciato in variante tra il km 2+400 e il km 24+700 circa, rispetto all'attuale linea Pescara-Bari, risulta costituito da tratti in trincea, rilevato, viadotti e da una galleria naturale di circa 1.699 metri.

La galleria naturale "**Campomarino**" avrà inizio al km 5+246,15 e fine al km 6+945 e, per ragioni di sicurezza ferroviaria, sarà attrezzata con un'uscita di emergenza alla PK 5+830.

La finestra di sicurezza avrà una lunghezza di circa 400 m e l'uscita sarà prevista in prossimità dell'autostrada A14. Inoltre, data la lunghezza della galleria superiore ai 1000 m, ad entrambi gli imbocchi, sono previsti i marciapiedi FFP, che si sviluppano per una lunghezza pari a 250 m.

In uscita dalla galleria è prevista la nuova fermata di Campomarino (PK 7+562), attrezzata di marciapiedi di lunghezza pari a 250 metri e con altezza sul piano del ferro di cm 55.

Oltre alla fermata di Campomarino, sulla tratta di progetto alla PK 13+732 circa è previsto un Posto di Comunicazione (PC) con deviatori con tg 0,074.

Su tutta la tratta in variante dal km 2+400 al km 24+700 circa, compresa la fermata di Campomarino e il Posto di Comunicazione, può essere realizzato l'impianto TE senza interferire con l'esercizio della linea esistente.

Invece la costruzione della tratta iniziale dalla pk 0+000 alla pk 2+400 e quella finale alla pk 24+930, l'impianto TE dovrà essere realizzato per fasi, per permettere il mantenimento dell'esercizio ferroviario durante la realizzazione delle opere e garantire le minime soggezioni possibili sia alla circolazione ferroviaria sia alla circolazione stradale interferente.

La tratta attuale compresa tra l'inizio e la fine della variante in oggetto, dovrà essere dismessa con la messa in esercizio della nuova tratta Termoli-Ripalta.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa delle caratteristiche cinematiche e geometriche della linea:

LINEA	
Tipologia di linea	Commerciale (traffico promiscuo merci-viaggiatori)
Velocità di esercizio	V = 120 km/h (uscita da Termoli) V = 180 km/h (km 2+421 ÷ km 2+984 di progetto) V = 200 km/h (per la restante tratta)
Interasse binari	4.00 m
Pendenza massima	12 ‰
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec ²

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO		REV.	FOGLIO
LI02	02 D 67	RG	LC0000	001 C	6 di 30

R min curvatura orizzontale	944 m per V= 120 km/h 2200 m per V= 180 km/h e 200 km/h
R min curvatura verticale	Convesso 11.000 m Concavo 11.000 m
Gabarit	Tipo C
Profilo minimo degli ostacoli	PMO 5
Categoria della linea	D4

1.1 SCOPO

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli impianti di elettrificazione da prevedere per gli interventi della tratta "**Termoli-Ripalta**".

Lo scopo della relazione è principalmente quello di illustrare le scelte progettuali di massima relative agli impianti di elettrificazione, fornendo i criteri con cui sono state effettuate le scelte di progetto.

Il livello della progettazione suddetta è quello **definitivo**. Coerentemente con tale livello, nella presente relazione non verranno definite le caratteristiche di dettaglio degli impianti, dei componenti e di alcune grandezze elettriche e meccaniche significative, poiché questi aspetti verranno trattati in una successiva fase progettuale (**progettazione esecutiva**).

1.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il progetto di cui il presente elaborato costituisce parte integrante, si riferisce ad impianti che rientrano negli attuali standard RFI.

1.3 DATI E REQUISITI DI BASE

Lo studio in oggetto è stato redatto in funzione dei sotto indicati documenti consegnati come dati e requisiti di base:

- Elaborati del Progetto Preliminare

1.4 ABBREVIAZIONI

Ai fini della presente Relazione Tecnica, valgono le seguenti abbreviazioni :

- *RFI*: Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
- *STF*: Specifica Tecnica di Fornitura
- *LdC*: Linea di Contatto
- *LSU*: Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU
- *CdT*: Circuito di Terra di protezione
- *PRG*: Piano Regolatore Generale
- *PES*: Programma di Esercizio
- *PdE*: Piano di Elettrificazione
- *SCC*: Sistema di Comando e Controllo
- *CdR*: Circuito di Ritorno TE
- *DM*: Dirigente Movimento
- *TS*: Tronco di Sezionamento
- *RA*: Posto di Regolazione Automatica delle condutt. di contatto
- *PM*: Posto Movimento
- *BA*: Barriera Antirumore
- *TT*: Tirante a Terra
- *PC*: Posto di Comunicazione
- *ACC-M*: Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
- *RSC*: Ripetizione Segnali in Cabina
- *BCA*: Blocco Conta Assi
- *BACf*: Blocco Automatico con correnti fisse
- *BACc*: Blocco Automatico con correnti codificate

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'esposizione della presente relazione si farà riferimento sia alle Norme tecniche e di legge vigenti, nella loro edizione più recente.

Le caratteristiche generali d'impianto e le scelte tecniche che sono alla base della progettazione degli impianti di TE, esplicitate in questa relazione, discendono da un'attenta e responsabile applicazione delle istruzioni tecniche RFI e relativi standard impiantistici, nonché delle normative tecniche specifiche vigenti, laddove applicabili.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- **Norma CEI EN50119 (9.2)** "Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica";
- **Norma CEI EN50122/1 (9.6)** "Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 1a: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra";
- **Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - "Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione" completo di elenco disegni, allegato E 70598 e disegni in esso richiamati;
- **Linee Guida "RFI DMA LG IFS 8 B"** Ed. 09/2008 riguardanti la "Segnaletica per linee di Trazione Elettrica";
- **Linee Guida "RFI DPR IM TE SP IFS 033 A"** – riguardanti la redazione degli elaborati progettuali TE 3kV ;
- **Specifica Tecnica di Fornitura "RFI DTC ST E SP IFS TE 037 A"** Ed. 2017, per sostegni flangiati tipo LSU e sostegni tipo LSU-S per aggrappature delle linee aeree di contatto;
- **Specifica Tecnica di Costruzione "RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.TE.060.B"** Ed.2017 riguardante la costruzione dei blocchi di fondazione con pilastro per installazione pali T.E. flangiati e piastre per tiranti a terra;
- **RFI DPRIM STF IFS TE 086** - "Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR D 19,62."
- **Specifica Tecnica "RFI TC TE ST SSE DOTE 1"** Ed.2001 - "Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kV cc."
- **Specifica Tecnica "RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A"** Ed.2016 – "Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie".
- **Specifica Tecnica "RFI DPRIM STF IFS SS 022 Sper"** Ed.2012- "Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di trazione a 3kVcc."
- **Specifica Tecnica di Fornitura "RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sper"** Ed.2011 - "Quadro di sezionamento sottocarico per il sistema di trazione a 3 kVcc."

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO		REV.	FOGLIO
LI02	02 D	67	RG	LC0000	001 C 9 di 30

- **RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A del 14-12-18** – “Istruzione per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc”
- **Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.I/18-605 del 12/10/92** – “Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario
- **Circolare F.S. “S.OC.S/003878” del 23-07-90:** Sagome e profili minimi degli ostacoli ;
- **Circolare F.S. “RE/ST.IE-IE/11/98-605” Ed.1998** -“Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto”;
- **Circolare F.S. “RE/ST.IE/1/97.605 Ed.1997** - “Motorizzaz. e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc”;
- **Istruzione “R./ST.OC-412-4” del 23.05.1996** - “Prescrizioni per la progettazione di marciapiedi alti nelle stazioni a servizio dei viaggiatori”.
- **Regolamento (UE) N. 1303/2014 del 18.11.2014** - “Relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell’Unione europea.”
- **Regolamento (UE) N. 1301/2014 del 18.11.2014** - “Relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Energia” del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale.”

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il "Progetto Definitivo TE" della "**Termoli-Ripalta**" riguarda l'elettificazione a 3 kV c.c. di un tratto della linea ferroviaria Pescara-Foggia a doppio binario, strutturato nella maggior parte su un tracciato in variante di nuova costruzione.

Il "**Lotto 2-3**" in oggetto ha origine al km 0+000 (*pk 440+049_LS*), in prossimità dell'attuale PS del deviatoio "**6b**" con tg 0,074 della stazione di Termoli, e termine alla progressiva km 24+930 circa (*pk 464+267_LS*) prima del PTE del "**P.M. di Ripalta**", relativo allo stato di riferimento di progetto (*post opera "Lotto 1"*).

L'opera di elettificazione però ha inizio e fine ben oltre queste progressive in quanto subordinata dai sostegni esistenti e all'ormeggio delle nuove condutture da entrambi i lati.

Riguardo l'attuale stazione di Termoli, i lavori di elettificazione iniziano dall'ormeggio delle nuove condutture relative ai nuovi binari di corsa di progetto da prevedere necessariamente su nuovi sostegni TE in prossimità degli attuali e obsoleti n. **89 e 90**. Inoltre, viste le condizioni di degrado delle strutture, è prevista anche la rimozione e la sostituzione degli altri sostegni e delle travi MEC fino al portale esterno del TS di Termoli lato Foggia compreso.

Anche per gli attuali sostegni di piena linea, compresi nella tratta di progetto dalla pk 0+550 alla pk 2+600 relativa alla nuova uscita della stazione di Termoli, è prevista la loro rimozione e sostituzione per tener conto della "DR", in conseguenza degli spostamenti e degli allineamenti del nuovo binario dispari.

Stessa sorte seguono i sostegni relativi al binario unico per Campobasso (*binario pari di progetto*) presenti nella stessa tratta in conseguenza degli adeguamenti del binario stesso.

Dal lato Ripalta invece, i lavori TE si estendono fino all'interno del stesso P.M. in conseguenza del previsto allaccio del nuovo binario pari di progetto al tronchino del secondo binario (*futuro binario pari*) presente nello stato di riferimento relativo al "**post opera Lotto 1**".

Nella configurazione finale del lavoro in oggetto è prevista la soppressione del "**P.M. di Ripalta**" in seguito alla rimozione delle due comunicazioni a 100 km/h. Pertanto l'impianto TE si modifica anch'esso eliminando i TS estremi e l'emisezionamento. Quest'ultimo sarà utilizzato come nuovo "**TS di Linea**" in quanto più vicino alla SSE di Ripalta.

La nuova tratta in variante sarà costituita dalle seguenti località e servizi principali che caratterizzano gli impianti di Trazione Elettrica :

- Tratto all'aperto: da km 0+000 ÷ 5+246 e dal 6+945 a fine intervento
- Galleria Campomarino: da km 5+246 al km 6+945 (L= 1.699 m)
- Fermata di Campomarino: km 7+562
- Posto di Comunicazione: km 13+732

La nuova "**Uscita Sud**" della stazione di Termoli sarà composta da:

- due comunicazioni pari/dispari con deviatoi con tg 0,074 per velocità in deviata a 60 km/h;
- un bivio a raso derivato dal futuro binario pari con deviatoio con tg 0,074 per velocità in deviata a 60 km/h;

Il nuovo **Posto di Comunicazione** sarà composto da :

- due comunicazioni pari/dispari con deviatoi con tg 0,074 per velocità in deviata a 60 km/h;
- due marciapiedi di lunghezza pari a 250 m

Gli interventi TE del progetto definitivo in oggetto relativo alla nuova tratta **Termoli-Ripalta** consistono essenzialmente nella:

1. Elettificazione dei tratti di linea allo scoperto relativi alla nuova tratta a doppio binario in variante Termoli-Ripalta di progetto;
2. Realizzazione del nuovo TS, delle linee di alimentazione e delle relative calate nei pressi della nuova Cabina TE di Termoli per permettere l'allaccio sulla *LdC* degli alimentatori della Cabina stessa;

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO		REV.	FOGLIO
LI02	02 D 67	RG	LC0000	001 C	11 di 30

3. Realizzazione delle linee di alimentazione e delle calate nei pressi della nuova SSE di **"S. Monica"** per permettere l'allaccio sulla *LdC* degli alimentatori della SSE stessa;
4. Realizzazione del nuovo TS, delle linee di alimentazione e delle relative calate nei pressi della **SSE di Ripalta** per permettere l'allaccio sulla *LdC* degli alimentatori della SSE stessa;
5. Elettrificazione della nuova **"Uscita Sud"** (lato Foggia) della stazione di Termoli;
6. Elettrificazione della **Galleria Campomarino**;
7. Elettrificazione della **Fermata di Campomarino** pk 7+562;
8. Elettrificazione del **Posto di Comunicazione** pk 13+732;
9. Realizzazione del circuito di terra e protezione TE, completo in tutte le sue parti, su tutta la nuova tratta Termoli-Ripalta;
10. Realizzazione del circuito di ritorno TE (CdR) sulla nuova tratta a doppio binario Termoli-Ripalta di progetto;
11. Realizzazione degli adeguamenti agli impianti esistenti (condutture di contatto, circuito di terra e di protezione TE e circuito di ritorno TE) in prossimità degli allacci agli impianti esistenti ;
12. Realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione T.E. di strutture metalliche, paline, barriere antirumore, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto TE ;
13. Posa in opera del nuovo sezionatore intermedio n. 224, nel nuovo tratto in uscita della stazione di Termoli, compresa la realizzazione delle relative canalizzazioni e la posa dei cavi per il comando e controllo, sino al quadro di comando e controllo sezionatori, la cui predisposizione all'interno del fabbricato della Cabina TE è a cura di altra specialistica (SSE);
14. Posa in opera dei sezionatori estremi nel Posto di Comunicazione, compresa la realizzazione delle relative canalizzazioni e la posa dei cavi per il comando e controllo, sino al quadro di comando e controllo sezionatori la cui predisposizione all'interno del fabbricato di SSE di S. Monica è a cura di altra specialistica (SSE);
15. Realizzazione del "Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto" nella galleria **"Campomarino"** e nei **Fire Fighting Point** (FFP) adiacenti ai due imbocchi, secondo la normativa vigente sulla "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", compresa la fornitura e posa in opera dei sezionatori di terra "DMBC", e di tutte le Unità di Comando e Controllo Principali e secondarie;
16. Realizzazione di n. 2 Tronchi di Sezionamento, posizionati agli imbocchi della galleria Campomarino, compresa la posa dei Sezionatori a 3 kVcc e dei cavi per il comando e controllo, sino ai n. 2 quadri di comando e controllo sezionatori da predisporre nel fabbricato PT01, per il TS lato Termoli, e nel fabbricato PT03, per il TS lato Campomarino.
17. Demolizione e rimozione degli impianti TE esistenti dell'attuale tratta a semplice binario Termoli-Ripalta;
18. Rimozione delle condutture relative alle comunicazioni a 100 km/h nel **"P.M. di Ripalta"** in seguito alla soppressione del posto movimento;
19. Fornitura in opera di tutti i materiali, accessori e apparecchiature necessari ai lavori in oggetto, ad esclusione di quelli identificati da Categorico e Progressivo e presenti all'interno del Listino Materiali RFI, i quali saranno forniti da Rete Ferroviaria Italiana, così come indicato nelle Distinte Materiali RFI di cui agli elaborati di progetto LI02.02.D.67.DM.LC0000.001 e LI02.02.D.67.DM.SM0000.001.

Le suddette opere comprendono, tra l'altro, l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- Formazione in opera dei blocchi in ca per l'ancoraggio dei sostegni TE;

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA		DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02 D 67	RG	LC0000	001	C	12 di 30

- Posa in opera dei sostegni (*pali, portali e travi MEC*) e dei relativi picchetti di terra;
- Posa in opera sulle suddette strutture di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutte le indicazioni monitorie;
- Realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione TE delle strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto;

4 CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio dovranno essere rispondenti agli attuali standard RFI per linee convenzionali e conformi alle Norme d'interoperabilità ed in particolare :

- al **Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** “
- alle **STI - Regolamento (UE) n.1301/2014 della Commissione del 18.11.2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “**Energia**” del sistema ferroviario dell'Unione Europea;

Per l'elettificazione della “**Termoli-Ripalta**” si dovrà tener conto allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/fermate;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² sui binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h ;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm² sui binari di precedenza di stazione, sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza;

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

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

Per tutto quanto non espressamente specificato nella presente relazione si farà riferimento al “Nuovo Capitolato Tecnico per l'esecuzione di lavori di rinnovo e adeguamento TE Ed.2014” e ai disegni in esso richiamati.

4.1 CONDUITTURE DI CONTATTO

L'impianto di elettificazione dovrà essere costituito da LdC del tipo “a catenaria”, con sospensione longitudinale; le caratteristiche principali della tratta afferente al progetto definitivo in oggetto sono di seguito elencate :

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

Per la posa in opera e quindi la tesatura dei conduttori sopra indicati si farà riferimento ai seguenti elaborati tipologici di RFI :

- E65070a: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm per montaggio con tiro frenato;
- E70488a: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su sostegno "LSU";
- E70489a: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su portali di ormeggio.

Le suddette condutture, in corrispondenza degli ormeggi su pali, dovranno essere integrate da dispositivi di ripresa dei conduttori.

La regolazione automatica del tiro dovrà essere ottenuta per mezzo di dispositivi di tensionatura a molla omologati da RFI.

4.1.1 Quota del piano teorico di contatto

In corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro dovrà essere ovunque di 5,20 m così come previsto dalla tipologia di P.M.O. (n. 5 - Gabarit C).

Per LdC 440 mm², i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, dovranno essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari ad due millesimi (2/1000) della campata considerata.

4.1.2 Poligonazione

In corrispondenza di ogni singola sospensione i fili di contatto e le corde portanti dovranno essere poligonati rispetto all'asse del binario con disassamento nullo. Il disassamento nullo deve essere garantito indipendentemente dalla tipologia di impiego della sospensione e dalla geometria di tracciato.

In generale la condotta di contatto, intesa come insieme dei fili di contatto e delle corde portanti, si posiziona alternativamente a destra ed a sinistra dell'asse del binario. Tale alternanza di poligonazione è definita come:

- Poligonazione Positiva: Poligonazione rivolta verso il sostegno.
- Poligonazione Negativa: Poligonazione rivolta in modo opposto al sostegno.

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza di sostegni e sospensioni con impiego normale (compresa la condizione di punto fisso ed asse di punto fisso) si dovrà tener conto dell'elaborato :

- **E65061a**: Tabella campate massime e poligonazioni in funzione del raggio di curva.

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non isolate (Posti di R.A. e T.S.) si dovrà tener conto dei seguenti elaborati :

- **E64850a**: Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851a**: Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;

4.1.3 Pendini

I fili di contatto devono essere sostenuti dalla corda portante attraverso i pendini che, per la LdC da 440 mm² sono del tipo "conduttore".

Il "pendino normale", definito dall'elaborato "E64442a", è quello tipicamente impiegato nelle campate normali e può assumere lunghezze minime fino a 300 mm.

Il "pendino regolabile", definito dall'elaborato "E64918", è quello tipicamente impiegato nelle campate ove sia previsto un alzamento naturale dei fili di contatto o in alternativa nelle campate ove i fili di contatto sono fuori servizio.

Il "pendino snodato", definito dall'elaborato "E64758a", è quello tipicamente impiegato nelle campate, ove a causa della ridotta distanza filo-fune, vi siano pendini con lunghezza inferiore a 300 mm. Pertanto, il pendino snodato deve essere impiegato per lunghezze comprese tra un massimo di 300 mm ed un minimo di 200 mm.

Il pendino snodato, a differenza delle precedenti tipologie, non garantisce la continuità elettrica. I pendini sopra citati sono realizzati con morsetteria prodotta mediante stampaggio in lega di rame del tipo in CuNi2Si con bulloneria in acciaio inox e con cordino in bronzo di sezione 16 mm² necessario per realizzare il collegamento tra i morsetti.

4.1.4 Collegamenti elettrici e meccanici

Per assicurare la continuità elettrica tra le corde portanti ed i fili di contatto prevedere l'impiego di collegamenti elettrici realizzati con corda di rame ed adeguata morsetteria.

Le tipologie di collegamenti sopra indicate, unitamente ai relativi dettagli costruttivi ed alle indicazioni per il posizionamento ed il montaggio degli stessi per LdC 220 e 440 mm², sono riportate nell'elaborato tipologico di RFI

- **E56000/11s-d**: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica".

4.2 SOSTEGNI

Allo scoperto, in piena linea, nella fermata di Campomarino e nel PC di progetto, dovranno essere utilizzati :

- sostegni a palo del tipo a traliccio della serie "LSU" flangiati alla base e conformi alla STF "RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.TE.037.A";
- portali di ormeggio conformi al disegno di RFI "E65018a".

I dettagli costruttivi relativi ai sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata con fondazioni in piano ed in rilevato, sono definiti dall'elaborato tipologico di RFI "E66013d".

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione in piano ed in rilevato di piena linea e in stazione/fermata, è definita rispettivamente dagli elaborati di RFI "E64864c" e "E65073a".

I portali di ormeggio sono costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio e sono riconducibili in n.3 tipologie di seguito elencate:

- Portali di ormeggio a un binario: luce netta tra i piloni pari a 6.40 m;
- Portali di ormeggio a due binari: luce netta tra i piloni pari a 10.30 m;
- Portali di ormeggio a luce variabile: luce netta tra i piloni variabile, compresa tra 10,80 m e 27,60 m;

I dettagli costruttivi sono indicati nell'elaborato tipologico di RFI :

- E65018a: Portali di ormeggio.

La distanza dei sostegni (pali e portali) dalla rotaia più vicina (DR) normalmente non deve essere inferiore a 2,25 metri. Tale distanza è misurata sul piano del ferro tra la superficie esterna del sostegno dal lato del binario ed il bordo interno della rotaia più vicina.

Qualora, nelle stazioni/fermate, circostanze ed impedimenti locali rendano impossibile il raggiungimento di tale quota di rispetto, dovranno essere adottate le distanze minime riportate nella seguente tabella conforme alla "tabella 13" del capitolato tecnico TE Ed.2014 :

Tipo di binario	DISTANZA PALO-ROTAIA MINIMA (m)			
	Rettifilo	Esterno curva R>250(m)	Interno curva R>1500(m)	Interno curva R>1500 (m)]
Binari di corsa, di precedenza e di incrocio	2,00			
Binari secondari	1,75			

Le massime distanze tra sostegni successivi (*campate*) in funzione della geometria di tracciato ed in funzione delle poligonazioni sono definite dall'elaborato di RFI :

- **E65061a**: Tabella campate massime, poligonazione fune e filo in funzione del raggio di curva.

Nella galleria "**Campomarino**" di progetto, le sospensioni a mensola orizzontale in alluminio dovranno essere sostenute da appositi supporti penduli di tipo scatolari definiti secondo lo schema tipologico di principio di RFI :

- **E70424**: Schema tipologico di principio serie penduli di sospensione con impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio in galleria per LdC 440 mm² e 540 mm².

I supporti penduli dovranno essere installati al centro della volta della galleria tramite grappe, dadi e rondelle in acciaio inox A4-70.

Nelle nuove fermate/stazioni, onde evitare la presenza dei sostegni TE sui marciapiedi attrezzati con pensiline, le condutture di contatto dovranno essere sostenute da sospensioni poste su supporti penduli aggrappati a travi MEC. A loro volta, le travi dovranno essere rette da apposite paline da flangiare sui montanti delle pensiline o da prolungamenti degli stessi montanti.

In alcune zone della tratta di progetto sono previste le barriere antirumore standard per impieghi ferroviari di tipo "HS". La barriera non si considera interferente con il sostegno TE se si mantiene ad almeno 25 cm da esso (*casi di barriere H0, H1 e H2 con pali TE in posizione standard per linee con velocità fino a 200 km/h > DR = 2,25m*); in caso contrario si prevede il trasferimento degli impianti di sostegno della TE e degli eventuali cavi ancorati al palo (*trefolo di terra*) sui montanti della barriera.

In questo caso, in base ai p.d.e. di progetto, saranno predisposti dalle OO.CC. i montanti "**H10-TE**" al posto dei pali TE così come normato dalla nota :

- **RFI-DTC-INC\A0011\P\2010\0000600** del 06/10/2010 – Barriere antirumore standard per impieghi ferroviari tipo "HS".

Invece nei punti singolari degli impianti TE (*pali di ormeggio di RA, punti fissi e relativi pali di ormeggio, sostegni a portale, pali con sezionatori a corna*) eventualmente presenti nei tratti di linea con BA, saranno arretrate le barriere per una lunghezza "L" in modo da aggirare i sostegni TE.

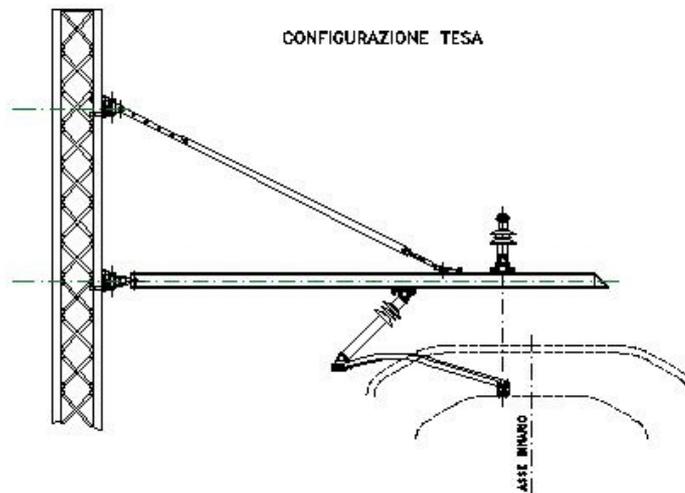
Le prescrizioni su indicate sono valide solo nei casi di tratti ferroviari in rilevato in quanto sui viadotti di nuova realizzazione lo standard di RFI prevede il "raddrizzamento" della barriera in corrispondenza dei pali TE.

4.3 SOSPENSIONI

Per il sostegno della *LdC* dovranno essere utilizzate sospensioni del tipo a “*mensola orizzontale in alluminio*”.

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per *LdC* 440 mm² e 220 mm² è riportato sull’elaborato di RFI:

- E56000/1s-d: Sospensione di piena linea”.



La sospensione è costituita da una mensola orizzontale in alluminio sostenuta da un tirante inclinato : entrambi sono collegati al sostegno per mezzo di attacchi a cerniera che permettono la libera rotazione della sospensione sul piano orizzontale al fine di consentirne il movimento longitudinale dei conduttori regolati automaticamente.

Le funi sono sostenute dalla mensola per mezzo di un isolatore portante.

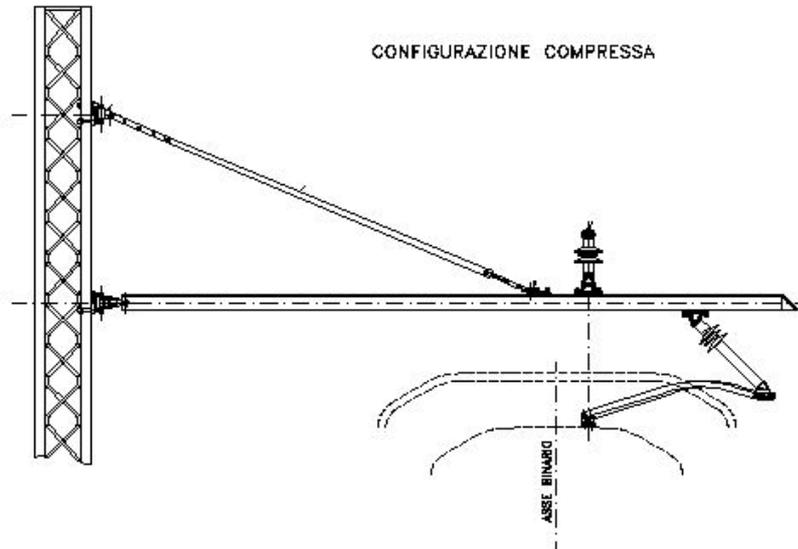
I tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato.

La mensola orizzontale ed il tirante palo-mensola di sostegno risultano non in tensione.

La sospensione normale realizza un ingombro della catenaria, inteso come distanza tra i fili di contatto e le corde portanti, pari a 1250 mm.

L'apertura della sospensione, intesa come distanza sul sostegno tra l'attacco della mensola orizzontale e l'attacco del tirante palo-mensola è di 1200 mm. Vi sono casi particolari ove tale valore può raggiungere 2000 mm a causa di valori atipici della distanza palo-rotaia.

Ogni qualvolta non è rispettata la distanza nominale faccia sostegno-asse binario dovrà essere garantita un'inclinazione minima del tirante palo-mensola rispetto alla mensola orizzontale pari a 25°.



Sono elencate di seguito le quattro tipologie base di sospensioni:

- **TIPO N:** Sospensione normale per linea in rettilineo e curve di raggio $R > 500$ m;
- **TIPO L:** Sospensione normale per linea in curve di raggio $250 < R < 500$ m;
- **TIPO FS:** Sospensione per linea di contatto fuori servizio nelle sovrapposizioni ;
- **TIPO IR:** Sospensione per linea di contatto ad ingombro ridotto.

La tipologia di sospensione "TIPO IR" è prevista eventualmente per i casi in cui si debba ridurre fortemente l'ingombro normale della catenaria da $H=1250$ mm ad $H=650\div 450$ mm.

Ciascun tipo di sospensione può avere due configurazioni di seguito elencate:

- **T:** Configurazione Tesa
- **C:** Configurazione Compressa

In funzione della tipologia (N, L, FS, IR), della configurazione (T o C) ed in base alle:

- condizioni imposte dalla linea (posizione delle corde portanti e dei fili di contatto rispetto al sostegno determinati dalla posizione del binario);
- condizioni di utilizzo della sospensione, derivanti dal piano di elettrificazione e dagli schemi tipologici (R.A. e T.S.) e dagli schemi di montaggio o tabelle mensole.

Si devono definire :

- La lunghezza ed il tipo di tirantino di poligonazione;
- La lunghezza della mensola (variabile con passo 500 mm);
- La lunghezza del tirante palo-mensola (variabile con passo 100 mm).

Come tabella di impiego delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per $LdC 440$ mm² si utilizzerà l'elaborato di RFI:

- E70460: Tabella di impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio per $LdC 440$ mm² e 540 mm² a 3 kV cc.

La sospensione in oggetto è equipaggiata con morsetteria in lega di rame. Il collegamento della sospensione alle corde portanti deve essere effettuato mediante l'impiego di un morsetto in lega di rame (bronzo-alluminio) realizzati tramite fusione.

Il collegamento della sospensione ai fili di contatto deve essere effettuato mediante l'impiego di morsetteria in lega di rame del tipo CuNi2Si realizzati tramite stampaggio. I dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- E70302d: Morsetto portante per corde sez. 120 mm² diametro 14 mm;
- E64467b: Morsetto per l'attacco del filo sagomato sezione 100 mm² e 150 mm² al tirantino di poligonazione.

Nei punti di allaccio alla linea esistente, attrezzata in genere da LdC da 440 e sostenuta da sospensioni a mensola orizzontale in acciaio, le sospensioni da utilizzare dovranno essere dello stesso tipo di quelle esistenti fino al sostegno che precede il primo o segue l'ultimo di un posto di regolazione automatica (RA) o tronco di sezionamento (TS) di progetto.

In particolare, nel tratto iniziale dell'intervento in oggetto, ancora prima del pk iniziale 0+000 e fino al nuovo PTI escluso, pk 2+590, della stazione di Termoli, si dovranno utilizzare sospensioni a mensola orizzontale in acciaio in modo da uniformarsi con quelle esistenti.

4.4 BLOCCHI DI FONDAZIONE

I blocchi di fondazione per sostegni TE (*pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio*) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 (Rck > 30 N/mm²), con requisiti secondo norma UNI 9858/91. Tutti i dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- **E64865e**: Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione.
- **E65020b**: Fondazioni per portali di ormeggio

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" è riportata nell'elaborato tipologico di RFI "**E64864c**" nei casi di piena linea e "**E65073a**" nei casi di stazione/fermata.

La costruzione dei blocchi di fondazione per sostegni TE dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica tecnica di costruzione di RFI "**RFI.DTC.ST.E.SP.IFS..TE.060.B**".

Il montaggio dei sostegni "LSU" sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato:

- **E64866a**: Tirafondi per sostegni "LSU" di piena linea allo scoperto e stazione".

Il montaggio dei portali di ormeggio sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego della carpenteria di ancoraggio equipaggiata di boccole e rosette isolanti come da elaborato "**E65022**".

Sui viadotti e/o manufatti in c.a. i sostegni a palo di tipo "LSU" dovranno essere fissati secondo le seguenti modalità:

1. su impalcato tramite n.4 fori predisposti dalle OO.CC. per il passaggio dei bulloni di fondazione del sostegno a palo;
2. su manufatto in c.a. tramite n.4 fori di attesa predisposti dalle OO.CC. per l'inghisaggio dei tirafondi del sostegno a palo;
3. Nei casi di posti di RA o TS su viadotto, i sostegni TE a portale dovranno posizionarsi su appositi prolungamenti in c.a. delle pile dei viadotti sui quali dovranno essere predisposti dalle OO.CC. i fori di attesa per l'inghisaggio dei tirafondi dei sostegni stessi.

I blocchi di fondazione dei tiranti a terra, dovranno essere costituiti da conglomerato cementizio armato con l'impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ($R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$), con requisiti secondo norma UNI 9858/91.

I dettagli costruttivi relativi ai blocchi di fondazione per i tiranti a terra ed alle relative piastre di base di piena linea sono definite dai seguenti elaborati :

- **E64881d**: Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC";
- **E64874a**: Tirafondi per piastre per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione;
- **E64867g**: Piastre singole e doppie per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione.

La costruzione dei blocchi di fondazione dei tiranti a terra dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica tecnica di costruzione di RFI "**RFI.DTC.ST.E.SP.IFS..TE.060.B**".

Il montaggio delle "*Piastre per tiranti a terra*" deve avvenire mediante l'impiego di tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti come previsto dall'elaborato "**E64874a**".

La tabella d'impiego relativa ai tiranti a terra, unitamente all'elenco dei materiali che li compongono e allo schema di assemblaggio delle varie tipologie di tiranti a terra sono definite dall'elaborato di RFI:

- **E64854b**: Schema di assemblaggio dei tiranti a terra per sostegni tipo LSU".

4.5 POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti dovrà essere realizzata ogni 1400 m circa. La regolazione automatica del tiro dovrà essere ottenuta per mezzo di dispositivi di tensionatura a molla omologati da RFI.

I posti di sezionamento e di R.A. si svilupperanno in genere su tre campate.

Nei posti di regolazione automatica le due condutture dovranno essere distanziate di 200 mm e dovranno essere collegate con cavallotti di continuità in corda di rame flessibile.

Nei tronchi di sezionamento le due condutture dovranno essere distanziate di 400 mm ed isolate tra loro.

Per realizzare l'ormeggio dei conduttori, è necessario interporre tra le estremità dei conduttori ed i dispositivi di tensionatura, posti in prossimità del sostegno, una serie di elementi isolanti, secondo quanto previsto dall'elaborato :

- **E56000/3s-e**: Terminazione fili/o-funi/e".

La tesatura dei conduttori seguirà le indicazioni riportate sull'elaborato:

- **E65070a**: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm per montaggio con tiro frenato.

Le schematiche relative alle sovrapposizioni non isolate e isolate (Posti di R.A. e T.S.) dovranno essere corrispondenti a quelle riportate nei seguenti elaborati di RFI:

- **E64850a**: Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio $R > 250 \text{ m}$;
- **E64851a**: Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio $R > 250 \text{ m}$.

Su tali elaborati sono riportati in modo dettagliato il numero e la lunghezza delle campate, le poligonazioni, le quote di montaggio e le quote di ormeggio dei conduttori, unitamente agli schemi di montaggio delle sospensioni.

Nelle sovrapposizioni non isolate e isolate (Posti di R.A. e T.S.) devono essere predisposti tutti i collegamenti elettrici secondo quanto previsto dall'elaborato:

- **E56000/11s-e**: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica.

4.6 PUNTO FISSO

Il punto fisso per LdC 440 mm² con mensola orizzontale in profilo di alluminio dovrà essere realizzato al centro di ogni tratta, tra Posti di Regolazione e Tronchi di Sezionamento, secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI:

- E73201: Punto fisso con stralli elastici per LdC

in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento tra corde portanti ed i fili di contatto. Come riportato dall'elaborato sopra citato, gli stralli di collegamento delle corde portanti ai sostegni precedenti e successivi il punto fisso sono realizzati mediante la corda isolata in cavo Kevlar.

Allo stesso modo sono realizzati in materiale isolante gli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto che hanno il compito di vincolare lo scorrimento dei fili di contatto in entrambe le direzioni.

La tesatura degli stralli di punto fisso realizzati con il cavo isolante kevlar è riportato nel elaborato:

- E65021: Tabella di tesatura per strallo di punto fisso in Kevlar.

Il punto fisso per LdC 220 mm² con mensola orizzontale in acciaio deve essere realizzato in una zona intermedia tra due posti di RA collegando opportunamente al centro della campata di punto fisso la corda e il filo tramite uno spezzone di corda di rame da 85 mm².

4.7 CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE

Il circuito di terra e di protezione dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1 e nel rispetto di quanto previsto di seguito per i vari impianti ed impieghi.

4.7.1 CdT di piena linea e di stazione

Il circuito di terra dovrà essere realizzato con i principi previsti dalla specifica tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A.

Il circuito di terra e di protezione di **piena linea** allo scoperto dovrà essere realizzato, partendo dal portale interno di stazione compreso, collegando tutti i sostegni di ciascun binario tra loro mediante n. 2 corde in TACSR sezione 170 mm² opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello tipo "I624". I tratti di circuito di terra poi devono essere realizzati affacciati e collegati tra loro alle estremità e al centro del tratto.

Ciascun sostegno deve essere collegato ad un proprio dispersore di terra e non alla rotaia. Le estremità del tratto di circuito di terra dovranno essere collegate al binario o alle connessioni induttive (*in funzione del tipo di circuito di ritorno presente*) tramite un limitatore di tensione per circuito di protezione TE.

Il limitatore di tensione da adottare è quello previsto dalla specifica tecnica RFI DMAIM TE SP IFS 001 B, considerando anche quanto indicato nella nota RFI DPR\A0011\P\2013\0003018 del 17.04.2013.

Il collegamento centrale e quelli alle estremità dovranno essere effettuati tramite due corde di rame del diametro di 14 mm (19x2,8) sostenute da sostegni esistenti o installando appositi pali.

I collegamenti trasversali precedentemente descritti e il collegamento del limitatore di tensione, sia per quanto concerne la disposizione che per i materiali necessari, sono illustrati nell'elaborato RFI:

- **E56000/12s-f**: Circuito di Terra.

In corrispondenza dei sostegni dove sono applicati i limitatori di tensione prevedere l'impiego di dispersori profondi.

Le corde di alluminio-acciaio dovranno essere montate sul sostegno dalla parte opposta alla linea di contatto ed alle seguenti quote :

- n.1 corda TACSR a 200 mm sotto la quota del piano teorico di contatto;
- n.1 corda TACSR a 2200 mm sopra la quota del piano teorico di contatto.

Per quanto riguarda la disposizione e la costituzione degli ormeggi della corda di TACSR con sezione pari a 170 mm² dovranno essere realizzati secondo l'elaborato :

- **E56000/12s-f** Circuito di terra.

Le corde in TACSR dovranno essere tesate attenendosi a quanto definito dall'elaborato:

- **E70597**: Tabella di posa della corda TACSR utilizzata come fune di terra dei pali TE".

In presenza di blocco automatico il limitatore di tensione, posto alle estremità del tratto di CdT, dovrà essere collegato al binario attraverso il centro delle più vicina connessioni induttive (C).

In **galleria** il CdT dovrà essere realizzato secondo le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea allo scoperto. In particolare tutti i supporti penduli di sospensione e di ormeggio di ciascun binario dovranno essere collegati tra loro mediante n. 2 corde in TACSR sezione 170 mm² formando dei tratti indipendenti di CdT di lunghezza di circa 3000 m o che si collegano a quelli allo scoperto.

I sezionamenti del CdT in galleria dovranno essere realizzati mediante impiego di isolatori ad anello tipo "I624".

Anche in galleria il CdT dovrà avere resistenza complessiva di terra non superiore a 2Ω.

In **stazione** il circuito di terra e di protezione dovrà essere realizzato con le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea, ma la quota di posa del trefolo alto dovrà essere ridotta a 5,40 m. Ogni singola palificata disporrà di proprio circuito di messa a terra, con picchetti e collegamenti di continuità palo-palo e ciascuno di questi circuiti verrà poi connesso trasversalmente a quelli delle palificate adiacenti mediante collegamenti aerei in doppia corda di rame del diametro di 14 mm (19x2,8), in modo da formare un unico circuito interpali magliato e chiuso ad anello, avente resistenza complessiva di terra non superiore a 2Ω.

L'intero circuito interpali di stazione dovrà essere poi collegato in più punti al circuito di ritorno TE tramite l'installazione di limitatori di tensione bidirezionali collegati al binario o alle connessioni induttive (*in funzione del tipo di circuito di ritorno presente*) mediante due cavi isolati di alluminio-acciaio TACSR diam. 19,62 mm (*cat. 803/901*).

Ai fini della sicurezza elettrica, si prescrive la misura e verifica delle tensioni di passo e contatto da effettuarsi, secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1, per le strutture della linea di contatto e per tutte le masse metalliche presenti nella sede ferroviaria, con particolare riferimento a sostegni, pensiline, mancorrenti e barriere antirumore.

4.7.2 Reti di protezione

Per quanto riguarda i criteri da utilizzare per la messa a terra delle reti metalliche di protezione, con particolare riguardo a quelle installate in corrispondenza dei cavalcaferrovia, bisogna che siano rispettate le prescrizioni indicate nella EN 50122-1 ed in particolare :

- nel caso di reti e specchiature metalliche installate su cavalcaferrovia con superficie di calpestio posata a distanza superiore a 3 metri dalla posizione del conduttore e/o del punto in tensione più alto, non è necessario prevedere alcun tipo di protezione aggiuntiva oltre a quella funzionale e/o strutturale propria del cavalcaferrovia;
- nel caso di reti e specchiature metalliche installate come barriera/ostacolo di protezione, esse devono essere posate ad una distanza verticale non inferiore ad un metro dalla superficie di calpestio dell'opera d'arte in questione e, quindi, risultano sempre fuori dalla zona di rispetto TE a condizione che la protezione sottostante sia in materiale non conduttore; quindi, oltre a non essere "parti conduttrici esposte" non sono neanche classificabili

come “parti conduttrici tensionabili”, pertanto non dovranno essere collegate al circuito di ritorno TE. In questo caso dovrà essere previsto un impianto di terra separato solo se necessario in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente in merito alla protezione delle strutture metalliche esposte contro le scariche atmosferiche (norme CEI 81-1 e CEI 81-4);

- nel caso di reti e specchiature metalliche che interferiscono con la zona di rispetto TE, esse dovranno essere collegate al circuito di terra di protezione mediante dispositivo unidirezionale (diodo).

Ai fini della sicurezza elettrica, è da prevedere la misura e verifica delle tensioni di passo e contatto da effettuarsi, secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1, per le strutture della linea di contatto e per tutte le masse metalliche presenti nella sede ferroviaria, con particolare riferimento a sostegni, pensiline, mancorrenti e specchiature metalliche. I valori misurati dovranno essere inferiori a quelli richiesti dalle norme citate, in relazione ai tempi di intervento delle protezioni e delle correnti di corto circuito che dovranno essere forniti da RFI, in base alla situazione degli impianti di trazione elettrica al momento della verifica in questione.

4.7.3 Messa a terra delle barriere antirumore

L'intervento di Risanamento Acustico prevede l'installazione di **barriere antirumore standard RFI, per impieghi ferroviari tipo “HS”**, con posizionamento esterno rispetto ai sostegni T.E.; per poter garantire le operazioni di manutenzione della Linea di Contatto senza interferire con gli altri impianti adiacenti, prevedere che le barriere antirumore vengano montate lungo la sede ferroviaria in modo da garantire, ove possibile, la distanza minima di 25 cm tra la parte alta terminale delle barriere stesse e le strutture TE.

Di seguito vengono descritte le prescrizioni tecniche da adottare per gli interventi di sezionamento e messa a terra delle barriere antirumore in presenza degli impianti di trazione elettrica:

1. Si definisce “Zona di rispetto T.E. a 3 kV c.c.” lo spazio entro i 3 m di distanza dall'asse del binario elettrificato e dai conduttori inattivi della *LdC*. che vanno agli ormeggi, misurati in senso trasversale all'asse e al conduttore stesso.
2. Se la BA cade, anche solo per una sua parte, all'interno della Zona di rispetto T.E. si devono adottare le seguenti prescrizioni tecniche :
 - Suddividere, tramite giunto elettrico, la BA in sezioni di lunghezza pari a 50 m circa;
 - All'interno di ciascuna sezione, realizzare la continuità elettrica tra i montanti metallici della BA tramite l'installazione di barra colletttrice equipotenziale in acciaio zincato $\Phi 12\text{mm}$ o equivalente;
 - Collegare la barra colletttrice equipotenziale al palo T.E. più prossimo, possibilmente in posizione baricentrica rispetto alla BA stessa, tramite due cavi in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR $\Phi 19,62\text{mm}$;
 - Isolare i montanti dai tirafondi di ancoraggio tramite l'applicazione di boccole e rondelle isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica (vetronite);
 - Se la BA è del tipo flangiato su opera d'arte, applicare tramite incollaggio alla faccia inferiore della piastra di flangiatura un foglio in vetronite, di spessore 0,5mm e di dimensioni tali da sporgere di almeno un centimetro per ciascun lato rispetto alla piastra stessa;
3. Nel caso di BA fuori dalla Zona di rispetto T.E., ma adiacente ad una BA in Zona di rispetto T.E. (*distanza tra le due BA minore o uguale ai 2,5 m*), la BA in oggetto dovrà essere trattata come se cadesse all'interno della Zona di rispetto T.E.;
4. Per BA che non ricadono nei precedenti casi, applicare l'isolamento dei basamenti tramite rondelle e boccole isolanti. Nel caso si tratti di BA di tipo flangiate, applicare anche il foglio in vetronite, come precedentemente descritto;
5. Per BA fuori dalla Zona di rispetto T.E., le sezioni isolate dovranno avere una lunghezza $\leq 20\text{ m}$;

6. Per BA che non devono essere connesse al circuito di terra e protezione TE, in corrispondenza dei sostegni T.E. (pali e portali), dei tiranti a terra e dei segnali luminosi, per distanze $L \leq 2,5$ m ($L = \text{distanza palo/portale/tirante a terra/segnale luminoso} - \text{barriera antirumore}$), occorre realizzare un tratto isolato esteso di barriera antirumore in modo tale che i montanti metallici estremi del sezionamento risultino ad una distanza superiore od uguale a 2,5 m dalle strutture T.E. o dai segnali luminosi stessi;
7. Per tutti i tipi di barriera antirumore, nel caso in cui le sezioni di BA debbano essere collegate al circuito di terra di protezione TE per linee a 3 kV c.c. (BA in Zona di rispetto TE, in adiacenza a BA in Zona di rispetto T.E. o a seguito di misure effettuate a valle dell'installazione che evidenzino problematiche di masse contemporaneamente accessibili) e possano essere toccate da persone sul lato esterno della barriera antirumore, le stesse sezioni devono essere collegate, tramite due cavi in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR $\Phi 19,62$ mm, ad almeno 2 dispersori di terra, posti ogni 20 m circa, della stessa tipologia utilizzata per i circuiti di terra di protezione TE. Detti dispersori devono essere posti in opera all'esterno della barriera antirumore rispetto al binario ;
8. Nel caso di BA installate su viadotto deve essere effettuato il sezionamento elettrico della BA in corrispondenza di ciascun giunto di dilatazione dell'impalcato .

Dal punto di vista costruttivo si prescrive che:

- Due sezioni adiacenti devono essere sezionate mediante un giunto dielettrico;
- In sede di progetto di dettaglio si deve cercare di far coincidere i giunti dielettrici con i giunti strutturali dell'opera di fondazione;
- L'allettamento di tutti i tipi di barriera antirumore deve essere realizzato tramite uno strato di malta "EMACO";
- I giunti dielettrici, per tutti i tipi di barriera antirumore, che costituiscono l'isolamento elettrico tra i pannelli acustici fonoassorbenti ed i montanti metallici di fine sezione viene ottenuto tramite guaina in gomma EPDM dielettrica e fogli isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica, posizionati su tutta l'altezza del profilato metallico; nel caso dei montanti metallici flangiati, la guaina in gomma EPDM dielettrica si estende anche in corrispondenza della piastra di base.
- I materiali da impiegare per gli interventi di sezionamento e messa a terra delle barriere antirumore devono essere:
 - Guaina in gomma EPDM dielettrica di durezza Shore A 50, spessore pari a 5 mm, avente caratteristiche meccaniche secondo la CNR 10018;
 - Malta "EMACO" avente caratteristiche meccaniche ed elettriche simili o superiori alla malta tipo "EMACO BASF S55";
 - Foglio isolante in tessuto di vetro e resina epossidica di spessore pari a 0,5 mm, avente caratteristiche meccaniche ed elettriche simili o superiori alla resina tipo "Misolet LG11H";
 - Boccole isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica di diametro esterno 35 mm, diametro interno 33 mm e lunghezza 40 mm, di spessore 1 mm, per barriere antirumore su basi in c.a.;
 - Rondelle isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica, di spessore 0,5 mm e diametro esterno superiore a quello della sovrastante rondella di acciaio di almeno 10 mm, per tirafondi M30, con diametro esterno pari a 152 mm, per barriere antirumore su basi in c.a.;
 - Tondo di acciaio del diametro di 12 e di 16 mm;
 - Cavo TACSR $\Phi 19,62$ mm costituito da un solo conduttore, da un isolamento e da una guaina esterna protettiva. Il conduttore ha un diametro esterno di 15,82 mm costituito da un nucleo centrale interno e da un mantello esterno. Il nucleo è costituito a sua volta da un filo di acciaio ricoperto da una guaina estrusa di alluminio. Il mantello è costituito da due corone, una di 9 conci e l'altra di 18 fili tondi;

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO		REV.	FOGLIO
LI02	02 D 67	RG	LC0000	001 C	25 di 30

- Capocorda in alluminio;
- Bulloni, dadi e rosette in acciaio zincato a caldo;
- Dispersore di profondità tipo Dehn e Sohne: bastoni componibili in acciaio.

I fogli isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica e le guaine in gomma EPDM dielettrica devono essere incollati alle superfici metalliche con un adesivo compatibile con i due materiali a contatto e le rondelle isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica devono essere soggette a lavorazioni di tipo meccanico al fine di irruvidirne la superficie su entrambi i lati; tale trattamento può essere ottenuto, ad esempio, con carta vetrata grana 80 ed ha lo scopo di garantire il coefficiente di attrito di progetto.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato specifico di progetto.

4.8 CIRCUITO DI RITORNO

Il circuito di ritorno (*CdR*) della corrente di trazione elettrica è costituito dalle rotaie del binario.

In relazione all'isolamento delle rotaie stesse e al tipo di impianto di segnalamento previsto, il CdR sarà del **"Tipo 1"** costituito cioè con binario con entrambe le rotaie isolate, così come definito dal **"Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A"**.

In base al tipo di CdR, sono riportati di seguito i criteri e l'impiego delle connessioni da realizzare sui binari di corsa delle stazioni/fermate e sui binari di piena linea :

- **Circuito di Ritorno Tipo 1:**

1. Connessione longitudinale da realizzare in corrispondenza di ogni giunzione non saldata e non isolata di tutte e due le fughe di rotaie del binario ;
2. Collegamenti tra i centri delle connessioni induttive "affacciate" ;
3. I collegamenti tra le rotaie non isolate dei binari secondari di stazione ed il circuito di ritorno dei binari di corsa (*centro connessioni induttive*) ;
4. I collegamenti trasversali fra centri di connessioni induttive sui binari di corsa limitatamente ad un solo collegamento nell'ambito delle stazioni che non siano sedi di SSE ed a collegamenti supplementari in piena linea in numero da stabilirsi in funzione delle esigenze dell'impianto di segnalamento. Nelle stazioni sedi di SSE il collegamento non è ammesso ;
5. I collegamenti del negativo della Cabina TE e delle SSE a ciascun binario di corsa tramite apposite casse induttive non risonanti da 1600 A (846/697) (*fornite da RFI*) e conduttori isolati di sezione proporzionata alla potenza della Cabina TE e delle SSE.

Le connessioni su indicate ai punti da 1÷4 sono a cura della specialistica IS mentre i collegamenti del negativo sono a cura della specialistica SSE. Restano di competenza LdC i collegamenti del CdT al CdR tramite i dispositivi di tensione e gli eventuali adeguamenti di sezione delle connessioni su indicate.

Il collegamento alle rotaie è di tipo meccanico e deve essere realizzato attraverso l'impiego dell'attacco alla rotaia approvato dalla Struttura competente di RFI ed in particolare in conformità alla nota RFI-DTC.STS\A0011\P\2015\0000091 del 09-03-2015.

4.9 ALIMENTAZIONE

Sull'elaborato di progetto "LI02.02.D.67.DX.LC0000.001.A" è rappresentato lo schema generale dei circuiti elettrici delle alimentazioni TE nello scenario finale dell'intervento relativo al potenziamento dell'intera tratta Termoli-Ripalta.

Dalla lettura dello schema si evince che la tratta in oggetto sarà alimentata dalle due SSE limitrofe, **Termoli e Ripalta**, dalla nuova **Cabina TE di Termoli** e dalla nuova SSE di **S. Monica**.

Vista la distanza delle SSE e della Cabina TE, la sezione delle condutture di contatto (**440 mm²**), le caratteristiche dei gruppi di alimentazione delle SSE, nonché il modello d'esercizio di progetto, non sono necessari ulteriori interventi relativamente agli impianti di SSE.

Attualmente, le SSE di Termoli e di Ripalta sono alimentate tramite forniture in AT con potenza pari a 10,8 MW. La SSE di S. Monica sarà anch'essa alimentata in AT e sarà attrezzata con n. 2 gruppi da 5400 kW.

Nel progetto **LdC** sono previste le seguenti attività riguardanti il circuito di alimentazione:

- Cabina TE di Termoli:** Realizzazione di n.5 linee di alimentazione (nn. 1, 2, 3, 4 e 14) di tipo aereo dai sezionatori di 1^a fila già predisposti nel piazzale della Cabina e fino alle calate sulla LdC della nuova tratta "Termoli-Ripalta" e sulla linea per "Campobasso". Inoltre, posa in opera del sezionatore intermedio n. 224, compresa la realizzazione delle relative canalizzazioni e la posa dei cavi per il comando e controllo, sino al quadro di comando e controllo sezionatori, già predisposto all'interno del fabbricato della Cabina TE;
- SSE di S. Monica:** Realizzazione di n. 4 linee di alimentazione (nn. 3, 4, 9 e 10) di tipo aereo dai sezionatori di 1^a fila già predisposti nel piazzale della SSE e fino alle calate sulla LdC della nuova tratta "Termoli-Ripalta". Posa in opera dei sezionatori estremi n. 1 e 2, compresa la realizzazione delle relative canalizzazioni e la posa dei cavi per il comando e controllo, sino al quadro di comando e controllo sezionatori, già predisposto all'interno del fabbricato della SSE;
- SSE di Ripalta:** Rifacimento delle calate sulla LdC degli alimentatori n. 1, 2, 3 e 4 nella nuova configurazione di "SSE di Linea" al momento dell'attivazione della nuova tratta "Termoli-Lesina", conseguentemente alla rimozione dei TS estremi e dell'emisezionamento dell'ex "P.M. di Ripalta".

Ogni alimentatore dovrà essere costituito da n. 2 corde di Cu da 230 mm².

Gli schemi elettrici dei comandi dei sezionatori aerei a corno 3 kV con argani a motore dovranno essere realizzati secondo la Circolare F.S. RE/ST.IE -IE/1/97-605 del 1997 con oggetto la Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kV cc.

4.10 SEGNALETICA TE

La segnaletica TE dovrà essere disciplinata in base alla Linea Guida "RFI.DMA.LG.IFS.8.B" Ed. 09/2008 la quale fornisce indicazioni sulle prescrizioni costruttive, sui criteri di utilizzazione e di installazione della segnaletica di individuazione e di sicurezza.

In particolare su ogni sostegno TE dovrà essere posato il cartello di individuazione, costituito da una targa di colore bianco con caratteri neri e realizzata come indicato nel disegno RFI "E64498a", sul quale dovranno essere riportati, distribuite su righe diverse, le seguenti informazioni:

- proprietà e valore della tensione di alimentazione delle linee di contatto;
- tipologia e relativa tensione dell'altra linea sostenuta;
- numero del sostegno;
- tipo del sostegno;

- indicazione del posto telefonico più vicino;

Le targhe segnaletiche per l'individuazione delle zone elettriche nelle stazioni o nelle zone di sovrapposizione presenti in corrispondenza dei tratti di sezionamento di piena linea, dovranno essere realizzate come da disegno RFI "E70308" e posate sulla fune portante alla distanza di 1 metro dalla sospensione.

L'individuazione dei sezionatori avverrà attraverso apposite targhe gialle, di dimensioni 330 x 140 mm, con riportata su una sola faccia, la scritta serigrafata di colore azzurro, realizzata come indicato nel disegno RFI "E70307". La targa dovrà essere applicata sul coperchio degli argani con appositi collanti in grado di resistere alle condizioni climatiche.

Sui sostegni TE i sezionamenti dovranno essere segnalati con i due cartelli con le scritte "ATTENZIONE AL SEZIONAMENTO" e "SEZIONAMENTO".

Il cartello con la scritta "ATTENZIONE AL SEZIONAMENTO" verrà posato sulla mensola del sostegno TE che precede il tronco di sezionamento, mentre il cartello con la scritta "SEZIONAMENTO" verrà posato sul sostegno origine del sezionamento.

I cartelli di cui sopra, di dimensioni 540x220 mm, dovranno essere realizzati come indicato nel disegno RFI "E55149c".

Le discese di alimentazione dovranno essere segnalate tramite un cartello con la scritta "ATTENZIONE ALLE DISCESE DI ALIMENTAZIONE". Tale cartello dovrà essere posato sulla mensola del sostegno dove si realizza la discesa di alimentazione. Il cartello di dimensioni 540x220 cm dovrà essere realizzato come indicato nel disegno RFI "E55149c".

Il cartello di avvertimento dovrà essere conforme a quanto indicato dal disegno RFI "E64496c" e dovrà essere applicato sui sostegni al disopra del cartello di individuazione RFI "E64498c", rivolto verso il binario e con la superficie parallela allo stesso.

Sulle reti di protezione contro contatti accidentali da linee TE, poste a distanza ridotta da zone praticabili, le targhe di avvertimento dovranno essere applicate con passo massimo di 5m e ad una altezza dal piano di calpestio di 1,5m.

4.11 SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LdC

Secondo il DM 28 Ottobre 2005 e in particolare a quanto definito nel rispettivo Allegato II, capitolo 1.4.9. "Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto":

« Deve essere installato un sistema che, in presenza di un incidente in galleria, consenta la disalimentazione della linea di contatto e la relativa messa a terra di sicurezza, mediante dispositivi posizionati in prossimità degli imbocchi di accesso ».

La prescrizione si applica a gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 1000 metri.

Sulla nuova tratta Termoli-Ripalta, la galleria *Campomarino*, essendo lunga 1699 metri circa, ricade tra quelle previste dal summenzionato DM. Pertanto per detta galleria occorre prevedere i dispositivi di disalimentazione e messa a terra della LdC richiesto dal Legislatore.

La messa a terra della linea di contatto va effettuata, attraverso i sezionatori "DMBC", in corrispondenza dei due imbocchi della galleria e dei marciapiedi dei "Fire Fighting Points (FFP)".

Le caratteristiche del sezionatore DMBC sono indicate nella specifica "RFI DPRIM STF IFS TE 146 Sper (2011) - Dispositivo motorizzato bipolare di corto circuito per il sistema di trazione a 3 kVcc". L'impiego di sezionatori del tipo a doppia lama, è necessario al fine del raggiungimento del livello di sicurezza SIL 4 previsto dalle specifiche di sistema di RFI.

I sezionatori DMBC dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche dai quadri locali "UCS-DMBC", posizionati in corrispondenza dei sezionatori stessi.

La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore "DMBC" alla rotaia di corsa attraverso due cavi isolati. Su questi cavi verrà eseguito, tramite il dispositivo "QCC", un controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra/binario.

Inoltre, il "QCC" eseguirà anche una verifica dell'integrità del collegamento delle 2 lame del sezionatore "DMBC" alla linea di contatto, nel momento in cui il sezionatore stesso è nello stato di chiuso.

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

In funzionamento normale (*telecomando incluso*), gli enti di sezionamento e di messa a terra della galleria saranno comandati e controllati dal DOTE, attraverso i terminali periferici di telecomando TE, grazie al quadro "iDOTE".

La messa a terra in corrispondenza dell'imbocco della galleria CAMPOMARINO lato Termoli, sarà realizzata tramite 4 sezionatori di messa a terra "DMBC" 3 kV di tipo bilama (T1, T2, T3 e T4), completi di quadro "QCC", da disporre su appositi basamenti.

I sezionatori verranno montati su pali di tipo LSU dedicati di nuova installazione. La disposizione fisica dei sezionatori "DMBC" e la configurazione della linea di contatto dovrà essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra della stessa, il percorso che le squadre di soccorso dovranno seguire per accedere alla galleria sarà interessato solo da conduttori di linea collegati a terra.

Analogamente la messa a terra in corrispondenza dell'imbocco della galleria CAMPOMARINO lato Lesina sarà realizzata tramite 4 sezionatori di messa a terra "DMBC" 3 kV di tipo bilama (T5, T6, T7 e T8).

I quadri "UCS-DMBC" saranno posati in prossimità dei rispettivi DMBC, agli estremi degli FFP, mentre i quadri "UCS-QS", saranno ubicati all'interno della recinzione dei "PGEP", in prossimità degli imbocchi. Le alimentazioni (230 V c.a.) dei quadri saranno fornite dagli "UPS" posti nei fabbricati tecnologici ubicati nell'area di Soccorso adiacenti i due imbocchi.

Lo Schema di Alimentazione del Sistema STES è riportato sull'elaborato LI02.02.D.67.DX.SM0200.002.A.

I Sezionatori E1 ed E2 del TS lato Termoli saranno controllati dal fabbricato PT01, mentre i sezionatori E3 ed E4 del TS lato Campomarino saranno controllati dal fabbricato PT03. In ognuno dei due fabbricati, si provvederà a fornire e posare il relativo Quadro di Comando e Controllo, dotato di alimentatore interno 230 Vac/132 Vdc, equipaggiato con RTU, switch di rete ed ogni altro dispositivo necessario al fine di poter integrare pienamente i sezionatori nel sistema di Telecontrollo DOTE.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alle relazioni specifiche di progetto.

4.12 TELECOMANDO

In relazione alla nuova configurazione schematica TE conseguente ai lavori in oggetto, si rende necessario operare modifiche al sistema di "Telecomando TE" esistente.

Gli interventi in questione sono da considerarsi come un ampliamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al posto centrale di Bari Lamasinata (DOTE).

La realizzazione di tali interventi dovranno essere a cura di RFI, così come indicato nei dati e requisiti di base alla progettazione. Tra le lavorazioni TE previste in progetto restano di competenza tutte le operazioni e la fornitura in opera delle apparecchiature di interfaccia con il sistema di telecomando TE.

In particolare, sono a cura della specialistica LdC tutte le operazioni e le forniture in opera delle apparecchiature di interfaccia con il sistema di telecomando relative agli impianti di piena linea e di stazione ad esclusione di quelle in ambito delle SSE e della Cabina TE. Queste ultime sono a cura della specialistica SSE.

I nuovi impianti TE e le modifiche agli esistenti, dovranno essere realizzati nel rispetto della specifica tecnica **“RFI TC TE ST SSE DOTE1-2001 - Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica 3 kV”** del 21/12/2001, senza provocare perturbazione o interruzione al funzionamento del Sistema di Telecomando.

I nuovi impianti, oggetto dell'intervento in questione, che verranno considerati come nuovi posti satelliti del sistema di Telecomando Computerizzato TE (DOTE) di Bari Lamasinata, sono i seguenti:

- **Cabina TE Termoli;**
- **Sistema STES Galleria Campomarino;**
- **Posto di Comunicazione S. Monica;**
- **SSE Santa Monica.**

Sono da prevedere inoltre le seguenti modifiche agli impianti TE esistenti di :

- **SSE di Termoli**
- **SSE di Ripalta**

Dovrà essere pertanto previsto l'inserimento dei nuovi posti satelliti e dei nuovi controlli dei posti satelliti già in servizio nell'esistente sistema di telecomando per tutte le funzioni che il sistema medesimo già svolge e che sono:

- **SCADA;**
- **SMA (scambio moduli automatizzato);**
- **RG (ricerca guasti);**
- **RCE (registrazione cronologica di eventi).**

Riguardo la galleria **CAMPOMARINO**, Il sistema di telecomando DOTE si interfacerà al sistema di messa a terra di sicurezza. In tal modo il comando, controllo e la diagnostica delle apparecchiature TE poste lungo la galleria sarà gestito da remoto dal posto centrale DOTE di Bari Lamasinata.

Il Sistema STES deve essere predisposto per l'interfacciamento con il DOTE tramite il protocollo “101” o-“104” in uso negli impianti di RFI.

5 RIMOZIONE IMPIANTI TE ESISTENTI

A valle della realizzazione ed attivazione del nuovo tracciato si dovrà procedere alla dismissione completa della tratta esistente.

Dal punto di vista delle opere dell'impiantistica di Trazione Elettrica tale aspetto comporta la rimozione fuori esercizio di tutti i sostegni (*pali, portali, sospensioni e relativi accessori*), della linea di contatto, del circuito di messa a terra di protezione, dei dispositivi di alimentazione elettrica, ecc. afferenti la linea e le stazioni/fermate da dismettere sui tracciati esistenti.

I dettagli progettuali e la consistenza di tali attività sono riscontrabili dall'analisi degli elaborati di progetto.

Tali modifiche verranno eseguite per fasi successive e comporteranno, tra l'altro, la demolizione della Linea di Contatto, delle attrezzature di sospensione e della attuale palificata di sostegno, ecc..

I materiali degli impianti TE provenienti da tutte le suddette opere di demolizione, nel rispetto di quanto riportato nel documento "RFI-DTN\AOO11\J3\2014\0000054 - *Previsione del tolto d'opera*" del 13/01/2014, non dovranno essere direttamente smaltiti, ma accantonati in apposite aree indicate dagli agenti ferroviari per la loro classificazione; il personale addetto di RFI si esprimerà sullo stato d'uso degli stessi.

A valle di tale analisi le quantità totali computate negli appositi elaborati di progetto potranno essere classificate secondo i codici previsti dalla procedura "Tolto d'opera" esplicitata nel suddetto documento, scomposte in sub-quantità parziali e stoccate, rigenerate o smaltite in base a quanto stabilito.
