

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA

LOTTO 1- RADDOPPIO RIPALTA – LESINA

IMPIANTI TE

Relazione Tecnica Generale

L'Appaltatore	CONPAT S.c.a.r.l. Il Direttore Tecnico (Ing. Gianguido Babini)	I progettisti (il Direttore della progettazione)
data	firma	data

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR.	REV	SCALA
L I 0 7	0 1	E	Z Z	R O	L C 0 0 0 0	0 0 1	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	A. Falasca	Octobre 2021	G. Filippucci	Octobre 2021	F. Nicchiarelli	Octobre 2021	M. Di Giuliano Giugno 2022
B	EMISSIONE A SEGUITO RDV	A. Falasca	Aprile 2022	G. Filippucci	Aprile 2022	F. Nicchiarelli	Aprile 2022	
C	EMISSIONE A SEGUITO RIV C-02	A. Falasca	Giugno 2022	G. Filippucci	Giugno 2022	F. Nicchiarelli	Giugno 2022	

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
LC 0000 001

REV.  
C

FOGLIO  
2 di 29

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1	SCOPO .....	4
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE.....	4
1.3	DATI E REQUISITI DI BASE .....	4
1.4	ABBREVIAZIONI .....	4
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>6</b>
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
2.1	ELABORATI DI PROGETTO .....	7
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO .....</b>	<b>12</b>
4.1	CONDUTTURE DI CONTATTO .....	12
4.1.1	<i>Quota del piano teorico di contatto.....</i>	13
4.1.2	<i>Poligonazione.....</i>	13
4.1.3	<i>Pendini .....</i>	14
4.1.4	<i>Collegamenti elettrici e meccanici .....</i>	14
4.2	SOSTEGNI .....	14
4.3	SOSPENSIONI.....	15
4.4	BLOCCHI DI FONDAZIONE .....	18
4.5	POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO .....	19
4.6	PUNTO FISSO .....	20
4.7	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE.....	20
4.7.1	<i>CdT di piena linea e di stazione .....</i>	21
4.7.2	<i>Reti di protezione .....</i>	23
4.8	CIRCUITO DI RITORNO .....	23
4.9	ALIMENTAZIONE .....	24
4.10	SEGNALETICA TE .....	25
4.11	TELECOMANDO .....	26
<b>5</b>	<b>RIMOZIONE IMPIANTI TE ESISTENTI .....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>MATERIALI .....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI DETTAGLIO.....</b>	<b>27</b>

## 1 PREMESSA

Il Corridoio Adriatico fa parte della Rete Trans-Europea di Trasporto (TEN-T), ed è costituito da un sistema integrato di collegamenti marittimi, ferroviari e stradali che contribuiranno a rafforzare il ruolo del Mare Adriatico di “ponte” tra i paesi del Sud-Est europeo e quelli del Mar Nero.

All'interno di questo piano di sviluppo, rientra il potenziamento della Direttrice ferroviaria Bologna – Lecce per la quale sono in corso interventi di incremento della capacità e di velocizzazione.

In particolare, la tratta a singolo binario Termoli – P.M. Lesina rappresenta il collo di bottiglia dell'intera Direttrice Adriatica, che impedisce incrementi di traffico sulla linea e comporta limitazioni nell'impostazione dell'orario imponendo incroci e precedenza che incidono sui tempi di percorrenza.

La configurazione infrastrutturale e tecnologica di progetto pertanto prevede il raddoppio dell'intera tratta compresa tra Termoli e Lesina.

Il progetto di raddoppio è suddiviso in lotti funzionali, caratterizzati dalle seguenti fasi di attivazione:

- Lotto 1: attivazione del raddoppio tra P.M. Ripalta e P.M. Lesina;
- Lotto 2: attivazione del raddoppio tra Termoli e P.M. Ripalta;

Oggetto del presente documento sono le opere di cui al Lotto 1.

La realizzazione dei binari delle nuove tratte su indicate dovrà essere eseguita per fasi garantendo l'esercizio della Linea Storica, pertanto nelle fasi (1a 1b e 1c) esercizio verranno eseguite opere di variante di tracciato alla LS tali da risolvere le interferenze con le opere civili e con la sede del futuro nuovo tracciato.

Durante le fasi (1a 1b e 1c) è prevista la realizzazione del nuovo binario pari di progetto (parte in assetto definitivo e parte in assetto provvisorio) e di una parte del binario dispari; durante tale fase la circolazione avverrà sulla LS e sulla relativa variante provvisoria.

Nel corso di tale fasi, verrà anche realizzata la nuova SSE di Ripalta che alimenterà, in via provvisoria, i binari della LS in corrispondenza dell'omonimo PM esistente in luogo dell'attuale SSE mobile che verrà dismessa in quanto interferente con la nuova sede della linea.

Inoltre nel PM di Ripalta contestualmente all'attivazione della nuova SSE saranno realizzate attivate in assetto definitivo le nuove comunicazioni pari/dispari previa demolizioni delle esistenti e rinnovati gli impianti TE dell'intero PM ad eccezione del tratto terminale lato lesina che rimane in assetto provvisorio.

In seconda fase saranno realizzati gli allacci del nuovo binario pari costruito in fase precedente lato Lesina (in assetto definitivo) e lato Ripalta (in assetto provvisorio) e sarà quindi possibile attivare la circolazione sul nuovo binario pari.

Nella terza fase verrà demolito l'allaccio provvisorio del binario pari lato Ripalta e realizzato l'allaccio definitivo della porzione di binario dispari realizzata in fase 1. In tale configurazione sarà possibile attivare la circolazione sul nuovo binario dispari.

La quarta fase vedrà la realizzazione dell'allaccio definitivo del nuovo binario pari lato Ripalta, la posa di una nuova comunicazione P/D da 60km/h nel PM di Lesina lato Termoli (in luogo dell'attuale comunicazione da 100km/h), la riconfigurazione degli apparati e l'attivazione del raddoppio in assetto definitivo.

	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI					
<b>IMPIANTI TE</b> Relazione Tecnica Generale	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA EZZ RO	DOCUMENTO LC 0000 001	REV. C	FOGLIO 4 di 29

Le nuove tratte sono previste per il libero transito della sagoma cinematica “*Gabarit C*”, corrispondente al P.M.O. n.5. Tale condizione impone la posizione del piano di contatto a 5,20 metri dal p.f.

## 1.1 SCOPO

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli impianti di elettrificazione da prevedere per gli interventi delle tratte su indicate.

Lo scopo della relazione è principalmente quello di illustrare le scelte progettuali relative agli impianti di elettrificazione, fornendo i criteri con cui sono state effettuate le scelte di progetto. Quindi si procederà ad illustrare i criteri impiantistici generali.

Il livello della progettazione suddetta è quello **esecutivo**. Coerentemente con tale livello, nella presente relazione non verranno definite tutte 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 di dettaglio*).

## 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 Definitivo
- Planimetrie e profili della nuova linea e delle varianti provvisorie.

## 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;
- *TE*: Trazione Elettrica;
- *LdC*: Linea di Contatto;
- *LS*: Linea Storica;
- *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;

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
LC 0000 001

REV.  
C

FOGLIO  
5 di 29

- *SSE*: Sottostazione Elettrica di Conversione
- *CdR*: Circuito di Ritorno TE;
- *DM*: Dirigente Movimento;
- *TS*: Tronco di Sezionamento;
- *RA*: Posto di Regolazione Automatica delle condutt. di contatto;
- *PM*: Posto Movimento;
- *TT*: Tirante a Terra;
- *PS*: Punta Scambio;
- *POI*: Portale di Ormeaggio Interno;
- *POE*: Portale di Ormeaggio Esterno.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche che alle Leggi 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/LC, 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

Si riportano di seguito i principali riferimenti alla documentazione di RFI:

- **Regolamento UE 2014/1301/UE modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019** - Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Piano Tecnologico di Rete RFI DT ST MA IS 00 002 D del 15/02/2021** -Documenti RFI-DTCA0011P20170003533\_1 e RFIDTCA0011P2017000353
- **RFI DTC SI CS MA IFS 003 E** "Manuale di progettazione delle opere civili" - Parte II -Sezione 6 – Sagome e profilo minimo degli ostacoli";
- **Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A del 14/12/2018** - Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997** - "Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc";
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 040 A** - Fili sagomati in rame-argento, rame-stagno e rame magnesio per linee aeree di contatto a 3kVc.c.e 25kV c.a.;
- **Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998** – "Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto";
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 086 A** – Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diam. 19,62 mm;
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 080 A** – Conduttore nudo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diam. 15,82 mm;
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DTC STS ENE IFS TE 147 A**– Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3kV c.c.;
- **RFIDTC.ST\A0011\P\2020\0000630**-Tabella per impiego dei cavi in SSE/Cabine TE a 3 kV cc;
- **Istruzione Tecnica RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A**- Istruzione Tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia;
- **RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008** - "Segnaletica per linee di Trazione Elettrica";

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

 COMMESSA  
LI07

 LOTTO  
01

 CODIFICA  
EZZ RO

 DOCUMENTO  
LC 0000 001

 REV.  
C

 FOGLIO  
7 di 29

- **RFI DPR IM TE SP IFS 033 A** – “Linee guida per la redazione degli elaborati progettuali TE 3kV”;
- **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 in ultima revisione;
- **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”;

A solo scopo indicativo e non esaustivo vengono qui di seguito elencate le principali fonti normative cui è stato fatto riferimento:

- **Norme Tecniche per le Costruzioni, DM del 17/01/2018;**
- **Norma CEI EN50119 (9.2) Ed. 2021-01** “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 1<sup>a</sup>: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”;
- **Istruzione ASA RETE R./ST.OC.412 4 del 23.05.1996** - “Prescrizioni per la progettazione di marciapiedi alti nelle stazioni a servizio dei viaggiatori” .
- Normativa cavi CPR; Conformità dei cavi al **Decreto legislativo 16 giugno 2017 n° 106** “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del **regolamento (UE) n° 305/2011**, che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”.

## 2.1 ELABORATI DI PROGETTO

Costituiscono parte integrante della presente relazione i documenti di progetto esecutivo di seguito elencati, ai quali si rimanda per tutte le informazioni di dettaglio.

ITEM		IMPIANTI TE
		<b>ELABORATI GENERALI</b>
A1	LI0701EZROLC0000001C	Relazione Tecnica Generale
A2	LI0701EZROLC0000002B	Relazione sulle modalità esecutive dei lavori
A3	LI0701EZROLC0000003B	Criteri guida per le predisposizioni per le messe a terra delle opere civili sulla linea
A4	LI0701EZDXLC0000001A	Schema di alimentazione TE finale e zone TE
A5	LI0701EZDXLC0000002A	Schema di alimentazione TE per ciascuna fase provvisoria
A6	LI0701EZWBLC0000001A	Sezioni significative TE
A7	LI0701EZWBLC0000002A	Tipologico Messa a Terra Sostegni su Viadotto
A8	LI0701EZDMLC0000002B	Distinta materiali tolto d'opera
		<b>P.M. RIPALTA</b>

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
LC 0000 001

REV.  
C

FOGLIO  
8 di 29

A9	LI0701EZP8LC0100001C	Piano di elettrificazione e circuito di protezione finale
A10	LI0701EZP8LC0100008A	Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 0
A11	LI0701EZP8LC0100002C	Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 1 corrispondente con Schema TE Fase 1
A12	LI0701EZP8LC0100003B	Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 2 corrispondente con Schema TE Fase 2
A13	LI0701EZP8LC0100004B	Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 3 corrispondente con Schema TE Fase 3
A14	LI0701EZP8LC0100005B	Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 4 corrispondente con Schema TE Fase 4
A15	LI0701EZDXLC0100001C	Schema Circuito di Protezione e Ritorno TE Fase 1
A16	LI0701EZP8LC0100006B	Piano della segnaletica TE
A17	LI0701EZP8LC0100007B	Piano canalizzazioni e cavi TE
A18	LI0701EZPALC0100005A	Tabella Mensole fase 0
A19	LI0701EZPALC0100001B	Tabella Mensole fase 1
A20	LI0701EZDMLC0100001B	Distinta materiali RFI - Linea di Contatto
		<b>TRATTA PM RIPALTA - PM LESINA</b>
A21	LI0701EZP7LC0200001B	Piano elettrificazione e circuito protezione finale (1 di 2)
A22	LI0701EZP7LC0200002B	Piano elettrificazione e circuito protezione finale (2 di 2)
A23	LI0701EZP7LC0200003A	Piano demolizioni Linea Storica dismessa
A24	LI0701EZP8LC0200001B	Piano elettrificazione e circuito protezione fase 1 corrispondente con Schema TE Fase 1
A25	LI0701EZP8LC0200002B	Piano elettrificazione e circuito protezione fase 2 corrispondente con Schema TE Fase 2
A26	LI0701EZP8LC0200003B	Piano elettrificazione e circuito protezione fase 3 corrispondente con Schema TE Fase 3
A27	LI0701EZP8LC0200004B	Piano elettrificazione e circuito protezione fase 4 corrispondente con Schema TE Fase 4
A28	LI0701EZDXLC0200001B	Schema Circuito di Protezione e Ritorno TE Fase 1
A29	LI0701EZPALC0200005A	Tabella Mensole fase 1
A30	LI0701EZDMLC0200002B	Distinta materiali RFI - Linea di Contatto

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
LC 0000 001

REV.  
C

FOGLIO  
9 di 29

		<b>P.M. LESINA</b>
A31	LI0701EZP8LC0300001C	Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione finale
A32	LI0701EZP8LC0300002B	Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 1 corrispondente con Schema TE Fase 2
A33	LI0701EZP8LC0300003C	Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 2 corrispondente con Schema TE Fase 3
A34	LI0701EZP8LC0300004B	Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 3 corrispondente con Schema TE Fase 4
A35	LI0701EZZTTLC0300001B	Piano della segnaletica TE
A36	LI0701EZDXLC0300001B	Schema Circuito di Protezione e Ritorno TE Fase 1
A37	LI0701EZPALC0300009B	Tabella Mensole fase 2
A38	LI0701EZDMLC0300003B	Distinta materiali RFI - Linea di Contatto

### 3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi TE del progetto esecutivo in oggetto relativo alla nuova tratta Ripalta - Lesina consistono essenzialmente nella:

1. Realizzazione di impianti TE provvisori per la risoluzione delle interferenze tra il tracciato della LS ed il nuovo tracciato di progetto;
2. Realizzazione della nuova SSE di Ripalta, collegamento provvisorio degli alimentatori alla LS e dismissione della esistente SSE mobile di Ripalta;
3. contestualmente all'attivazione della nuova SSE saranno realizzate attivate in assetto definitivo le nuove comunicazioni pari/dispari previa demolizioni delle esistenti e rinnovati gli impianti TE dell'intero PM di Ripalta ad eccezione del tratto terminale lato Lesina che rimane in assetto provvisorio.
4. Realizzazione degli impianti TE relativi al nuovo binario Pari di progetto ed agli allacci provvisori con la linea esistente;
5. Adeguamento del circuito di terra e protezione TE e del circuito di ritorno in assetto provvisorio di linea a semplice binario e regime di circolazione con blocco meccanico conta-assi;
6. Attivazione dell'esercizio sul nuovo tracciato a Semplice Binario;
7. Realizzazione degli impianti TE relativi al nuovo binario dispari di progetto e completamento dell'assetto definitivo a doppio binario;
8. Elettrificazione della nuova comunicazione P/D a 60km/h nel PM di Lesina lato Termoli, in luogo di quella esistente da 100km/h;
9. Realizzazione del circuito di terra e protezione TE e del circuito di ritorno in assetto definitivo in regime di circolazione con blocco automatico, completo in tutte le sue parti;
10. Demolizione e rimozione degli impianti TE esistenti dell'attuale tratta a semplice binario Ripalta - Lesina;

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;
- Posa in opera dei sostegni (pali, portali) 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 di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto;
- Posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni e cavi per il comando e controllo degli stessi;
- Realizzazione degli alimentatori TE aerei dalla nuova SSE di Ripalta fino alla prospiciente LdC;
- Fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.

Per l'elettrificazione della tratta sarà necessario installare sostegni sulla soletta di un viadotto di nuova costruzione (viadotto Ripalta) e su un viadotto esistente.

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
LC 0000 001

REV.  
C

FOGLIO  
11 di 29

Nel primo caso i sostegni saranno installati direttamente sulla soletta della struttura a mezzo di tirafondi passanti dotati di contropiastre per la ripartizione dei carichi. All'uopo la soletta sarà predisposta con forature nei punti indicati negli elaborati di progetto.

*Nel secondo caso è stata prevista la fornitura e posa in opera di apposite carpenterie per l'ancoraggio dei sostegni alle pareti laterali della struttura; in tale configurazione nella fase progettuale successiva (esecutiva di dettaglio) sarà onere di questo Appaltatore effettuare tutti i sopralluoghi ed i rilievi necessari per definire puntualmente la posizione di ciascuna aggrappatura; inoltre saranno eseguiti tutti i sondaggi ed i calcoli necessari a definire il tipo di aggrappante da utilizzare per il montaggio delle grappe di sostegno e per verificare la stabilità meccanica dell'opera assoggettata ai nuovi carichi dovuti alla presenza dei sostegni TE.*

Per evitare pesanti disagi all'esercizio ferroviario, tutte le lavorazioni relative alle modifiche ai PM di Ripalta e di Lesina e le lavorazioni relative agli allacci delle varianti provvisorie di tratta saranno eseguite in intervallo notturno della circolazione della durata di circa 3,5h in regime di toltensione.

La bonifica ordigni bellici è prevista in progetto, non a carico della specialistica TE, e rientra tra le attività preliminari già avviate.

## 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:

- **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 in ultima revisione nonché alle nuove prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione.

Si fa presente che con la nota prot. RFI-DIN-DIS.AD\A0011\P\2021\000299 del 08/07/2021 è stato richiesto di sviluppare il PE con la normativa cogente, intervenuta dopo l'approvazione del PD.

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

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/fermate;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio (OMNIA) nel PM di Ripalta e sulla tratta Ripalta-Lesina, inclusi i Tronchi di Sezionamento sia lato Ripalta che lato Lesina;
- sospensioni tradizionali a mensola orizzontale in acciaio all'interno dei PM di Lesina in analogia agli impianti TE esistenti (trattandosi solo di modifiche e/o adeguamenti) e variante provvisoria LS;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm<sup>2</sup> sui binari di corsa di stazione e di piena linea allo scoperto;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm<sup>2</sup> 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 conduttore 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”.

### 4.1 CONDUTTURE DI CONTATTO

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

1. ***LdC su binario di corsa di stazione/fermata***: Conduttura di sezione complessiva pari a **440 mm<sup>2</sup>** in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm<sup>2</sup>, regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame argento da 100 mm<sup>2</sup>, regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
2. ***LdC su binario di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza***: Conduttura di sezione complessiva pari a **220 mm<sup>2</sup>** in

rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm<sup>2</sup>, tesata al tiro di 819 daN (a 15°C) e un filo sagomato in rame argento da 100 mm<sup>2</sup>, regolato e tesato al tiro di 750 daN;

3. **LdC su binario di piena linea allo scoperto:** Conduttura di sezione complessiva pari a **440 mm<sup>2</sup>** in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm<sup>2</sup>, regolate e tesate al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame argento da 100 mm<sup>2</sup>, regolati e tesati 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;

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 molle Tipo Tensorex C+ della Soc. Pfisterer.

#### 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*).

Gli eventuali raccordi tra quote del piano teorico di contatto diverse dovranno essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari ad un millesimo (1/1000) 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 conduttura 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.

Lungo la tratta Ripalta-Lesina e nel PM di Ripalta, ove è previsto l'impiego di mensole OMNIA, 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 farà riferimento all'elaborato:

- **E65061b:** Tabella campate massime e poligonazioni in funzione del raggio di curva;

mentre per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non isolate (*Posti di RA e TS*) si farà riferimento ai seguenti elaborati:

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
LC 0000 001

REV.  
C

FOGLIO  
14 di 29

- **E64850b:** Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> rettilineo e curva di raggio R>250 m
- **E64851a:** Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> 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 270/440/540 mm<sup>2</sup>, devono essere 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 CuNi<sub>2</sub>Si con bulloneria in acciaio inox e con cordino in bronzo di sezione 16 mm<sup>2</sup> necessario per realizzare il collegamento tra i morsetti.

I pendini di sostegno del filo per linea da 220 mm<sup>2</sup> saranno del tipo convenzionale in tondo di rame rigido diam. 5 mm.

#### 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 270, 440 e 540 mm<sup>2</sup> sono riportate nell’elaborato tipologico di RFI “E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica”.

### 4.2 SOSTEGNI

Allo scoperto, in piena linea e nelle fermate di progetto, dovranno essere utilizzati:

- sostegni a palo del tipo a traliccio della serie “LSU” flangiati alla base e conformi alla STF “RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.TE.037” vigente;
- portali di ormeggio conformi al disegno di RFI “E65018f”.

I sostegni a palo in piena linea dovranno essere posizionati secondo le seguenti modalità:

- Linee a doppio binario: esternamente ai binari;

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

 COMMESSA  
 LI07

 LOTTO  
 01

 CODIFICA  
 EZZ RO

 DOCUMENTO  
 LC 0000 001

 REV.  
 C

 FOGLIO  
 15 di 29

- Linee a semplice binario: sul lato a sinistra di chi percorre la linea nel senso legale di marcia dei treni.

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 "E66013g".

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 "E65073b".

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 per i portali a 1 e 2 binari sono indicati nell'elaborato tipologico di RFI "E65018f: Portali di ormeggio".

I dettagli costruttivi delle travi di ormeggio per i portali a luce variabile sono riportati nel documento "E65109b Travi di ormeggio a luce variabile da 10,80m a 27,60m".

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

- **E65061b:** Tabella campate massime, poligonazione fune e filo in funzione del raggio di curva.

### 4.3 SOSPENSIONI

Per il sostegno della *LdC* nei nuovi tratti di linea dovranno essere utilizzate sospensioni del tipo a "mensola orizzontale in alluminio" (tipo OMNIA).

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per *LdC* 440 mm<sup>2</sup>, 540 mm<sup>2</sup> e 270 mm<sup>2</sup> è riportato dall'elaborato di RFI:

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

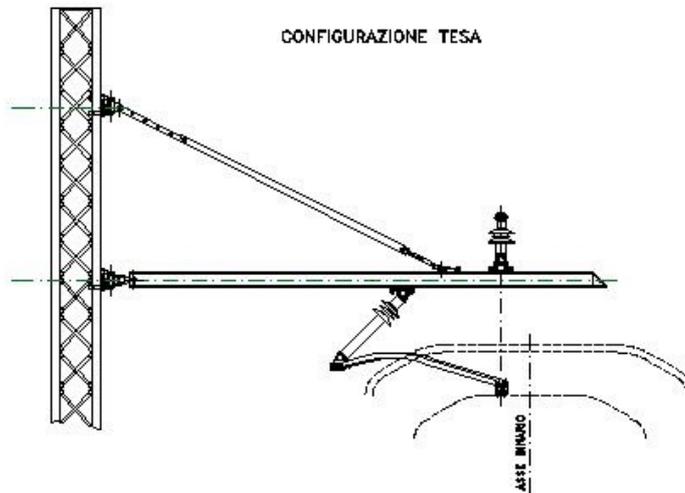
CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
LC 0000 001

REV.  
C

FOGLIO  
16 di 29

- **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.

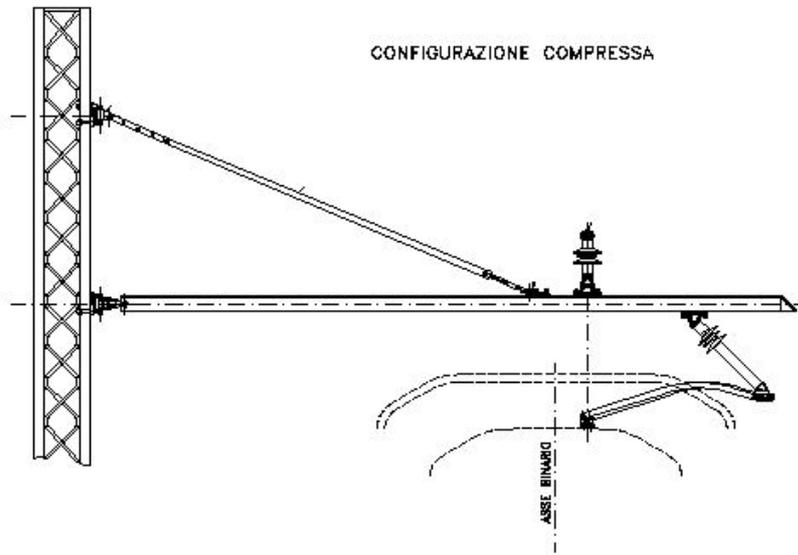
I tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato.

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 "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 (RA e TS) 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  $440$  mm<sup>2</sup> si dovrà utilizzare l'elaborato di RFI:

- **E70460:** Tabella di impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio per  $LdC$  440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> a 3 kV cc.

La sospensione OMNIA 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 mm<sup>2</sup> diametro 14 mm;
- **E64467b:** Morsetto per l'attacco del filo sagomato sezione 100 mm<sup>2</sup> e 150 mm<sup>2</sup> al tirantino di poligonazione.

#### 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 ( $R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$ ), con requisiti secondo norma UNI 9858/91 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- **E64865f:** Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione.
- **E65020c:** Fondazioni per portali di ormeggio.

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" è riportata negli elaborati tipologici di RFI:

- **E64864c** nei casi di piena linea;
- **E65073b** nei casi di stazione/fermata.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica di RFI "**STC RFI DMA IM TE SP IFS 060 C**" ediz.12/2020.

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 **E66013g**.

(le boccole e rosette isolanti sono necessarie per un completo isolamento tra il sostegno tipo "LSU" ed i tirafondi annegati nel blocco di fondazione).

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 "**E65022a**".

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

- su impalcato tramite n.4 fori predisposti per il passaggio dei bulloni di fondazione del sostegno a palo;
- su manufatto in c.a. tramite n.4 fori di attesa predisposti per l'inghisaggio dei tirafondi del sostegno a palo;

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:

- **E64881e:** Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC";
- **E64867g:** Piastre singole e doppie e tirafondi per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica "STC RFI DMA IM TE SP IFS 060" C ediz. 12/2020.

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 "E64867g".

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.

Tutta la carpenteria di fissaggio dei sostegni TE e dei TT, non inclusa nel catalogo materiali di RFI, dovrà essere di fornitura Appaltatore.

#### **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, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, ai dispositivi di tensionatura a molle Tipo Tensorex C+ della Soc. Pfisterer.

Al fine di evitare continui furti ai contrappesi dei dispositivi di RA è stato previsto l'impiego del Tensorex C+ attraverso autorizzazione della Direzione Tecnica di RFI.

I posti di sezionamento e di RA 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.

L'ormeggio dei conduttori in corrispondenza dei sostegni dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti elaborati:

- **E56000/4s-f:** Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su pali LSU utilizzando il Tensorex C+ invece dei dispositivi a taglie e contrappesi;
- **E56000/8s-e:** Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su portali di ormeggio utilizzando il Tensorex C+ invece dei dispositivi a taglie e contrappesi.

Inoltre, per realizzare l'ormeggio dei conduttori è necessario interporre tra le estremità dei conduttori e il Tensorex C+ posti in prossimità del sostegno una serie di elementi isolanti, secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/3s: Terminazione fili/o-funi/e".

	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
<b>IMPIANTI TE</b> Relazione Tecnica Generale	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA EZZ RO	DOCUMENTO LC 0000 001	REV. C FOGLIO 20 di 29

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 RA e TS) dovranno essere corrispondenti a quelle riportate nei seguenti elaborati di RFI:

- **E64850b:** Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851a:** Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> rettilineo e curva di raggio R>250 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 RA e TS) 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 440mm<sup>2</sup> con mensola orizzontale in profilo di alluminio dovrà essere realizzato sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI:

- **E73201e:** 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 ed hanno il compito di vincolare lo scorrimento delle corde portanti e conseguentemente la rotazione della sospensione di punto fisso.

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:

- **E65021a:** Tabella di tesatura per strallo di punto fisso in Kevlar.

#### 4.7 CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE

Il circuito di terra e di protezione, realizzato nel rispetto di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1 e nella Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A "Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc", presenta le caratteristiche di seguito dettagliate.

Durante le fasi provvisorie di esercizio a singolo binario dovrà essere realizzato un circuito di terra congruente con tale assetto e con il sistema di distanziamento provvisorio dotato di blocco meccanico conta-assi; a tale scopo sugli elaborati di progetto sono stati previsti, evidenziati con

apposito colore, tutti i sezionamenti del trefolo ed i limitatori di tensione (con relativo collegamento diretto alla rotaia) tali da garantire la protezione provvisoria.

In fase di realizzazione della configurazione definitiva a doppio binario ed attivazione del blocco automatico a correnti codificate, il circuito di protezione dovrà essere rimodulato, spostando i sezionamenti ed i limitatori di tensione (da collegare al centro delle connessioni induttive) nelle posizioni indicate sugli elaborati relativi all'assetto definitivo.

#### 4.7.1 CdT di piena linea e di stazione

Il progetto per il circuito di terra in presenza di LdC 440 mm<sup>2</sup> dovrà essere realizzato con i principi previsti nel documento RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A.

Nel caso generale ciascun sostegno dovrà essere collegato mediante doppio tondo in acciaio  $\Phi$  12mm ad un dispersore di terra a picchetto infisso nel terreno in prossimità del sostegno stesso. Fanno eccezione i sostegni disposti sul viadotto "Ripalta", per i quali sarà disposto un picchetto profondo ogni 3 sostegni, infisso nel terreno alla base della più vicina pila. Da tale picchetto sarà poi derivato un collegamento in doppio cavo TACSR al palo più vicino ed ai due pali successivi.

Il circuito di terra e di protezione di **piena linea** 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 170mm<sup>2</sup> opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello tipo "I624".

Le estremità delle tratte di circuito di terra così costituite 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 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.

In tal modo si realizza un circuito chiuso collegato alle estremità, tramite limitatore di tensione per circuito di protezione TE, al circuito di ritorno alternativamente al binario pari e al binario dispari.

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.

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 occorrerà prevedere l'impiego di dispersori profondi in modo che la resistenza di terra complessiva risulta inferiore ai 6 $\Omega$ .

Le corde di acciaio-alluminio 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 mm<sup>2</sup> 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 a correnti fisse o codificate il limitatore di tensione, posto alle estremità del tratto di  $CdT$ , dovrà essere collegato al binario attraverso il centro della più vicina connessione induttiva.

In stazione e/o PM 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 6Ω.

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 alla rotaia mediante due cavi isolati di alluminio-acciaio TACSR diam. 19,62 mm (cat. 803/901).

Per le eventuali pensiline metalliche ubicate in zona di rispetto TE, sono da prevedere particolari precauzioni di sicurezza a tutela degli utenti e del personale di servizio; in particolare dovrà essere previsto un impianto di messa a terra proprio, costituito da:

- Dispensore di terra a picchetto (L=3m) infisso nel terreno in corrispondenza di ciascun sostegno verticale della pensilina (*al quale dovrà essere applicata mediante saldatura continua un'apposita piastrina metallica con foro*), dotato di pozzetto di ispezione e collegamento alla colonna costituito da doppia corda nuda TACSR  $\Phi 15,82$ mm protetta da tubo flessibile in PVC  $\Phi 50$ mm;
- Collegamento mediante dispositivo unidirezionale (diodo) tra la struttura metallica ed il circuito interpali, in corrispondenza di entrambe le estremità di ciascuna pensilina;

Per rendere efficace la unidirezionalità del collegamento tra il suddetto impianto di messa a terra e quello di protezione TE, le eventuali paline di sostegno della linea di contatto ricadenti sulla pensilina dovranno essere elettricamente isolate dalla stessa mediante boccole, rondelle e lastre isolanti da interporre tra gli elementi metallici a contatto.

*In tutte le circostanze in cui si verificasse la presenza di operatori sopra le pensiline metalliche, in particolare in caso di manutenzione sopra le stesse, si prescrive che le lavorazioni avvengano in condizioni di tolta tensione degli impianti di trazione elettrica oppure, in alternativa, predisponendo opportuni collegamenti elettrici tra il circuito di terra di protezione TE e le pensiline metalliche in modo da rendere elettricamente equipotenziali le due terre distinte contemporaneamente accessibili da parte degli operatori.*

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 ecc.

	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
<b>IMPIANTI TE</b> Relazione Tecnica Generale	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA EZZ RO	DOCUMENTO LC 0000 001	REV. C FOGLIO 23 di 29

#### 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 (norma CEI EN 62305);
- 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.

#### 4.8 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* dovrà essere del "Tipo 1" costituito cioè con binario con entrambe le rotaie isolate.

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 e sui binari di corsa di piena linea:

- Connessione longitudinale da realizzare in corrispondenza di ogni giunzione non saldata e non isolata di tutte e due le fughe di rotaie del binario;
- I collegamenti tra le rotaie non isolate dei binari secondari di stazione ed il circuito di ritorno dei binari di corsa (*centro connessioni induttive*);
- I collegamenti del negativo delle SSE al centro della più vicina connessione induttiva per ciascun binario di corsa, costituiti da conduttori isolati di sezione proporzionata alla potenza erogabile dalle SSE stesse ed in numero non inferiore a 4.

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

La richiesta di potenza della nuova linea a doppio binario è tale da rendere necessario un potenziamento dell'attuale sistema di alimentazione.

Attualmente l'alimentazione della tratta è garantita da:

- SSE di Ripalta impianto mobile dislocato al km 467+420 L.S. dotato di n°1 gruppo da 3600kW;
- SSE di Lesina impianto fisso dislocato al km 476+196 L.S. dotato di n°2 gruppi da 5400kW.

Vista la ridotta potenza dell'impianto e la posizione interferente con la sede del futuro nuovo tracciato, la SSE di Ripalta verrà eliminata, ed in sostituzione sarà realizzato un impianto fisso dotato di n°2 gruppi di conversione da 5400kW ciascuno, con asse alla progressiva km 465+268 (circa) della L.S.

Al termine dei lavori, quindi, l'alimentazione della nuova tratta a doppio binario Ripalta-Lesina sarà garantita da:

- SSE di Ripalta (nuova): n°2 gruppi da 5400kW;
- SSE di Lesina (esistente): n°2 gruppi da 5400kW.

La SSE di Ripalta garantirà anche la protezione del bivio che si formerà in corrispondenza dell'omonimo PM lato Termoli a causa del passaggio da doppio a semplice binario.

I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall'elaborato di progetto:

- LI0701EZZDXLC0000001ASchema di alimentazione TE finale

Gli alimentatori 3kVcc, in partenza da appositi sostegni posti all'interno delle recinzioni della SSE, arriveranno ad appositi pali prospicienti la *LdC* in corrispondenza dei quali verranno realizzate le calate di alimentazione sulla stessa. Ogni alimentatore sarà costituito da n°2 corde Cu 230 mm<sup>2</sup>.

Nella stazione di Ripalta in corrispondenza del cavalcaferrovia esistente di altezza 6,50m dal piano ferro è previsto il passaggio dell'alimentatore 3kV in cavo (4x1x500mm<sup>2</sup>) E' previsto, a valle e a monte dell'alimentatore in cavo, la posa di sostegni tipo LSU per le risalite dei cavi dai pozzetti; sui 2 pali di risalita saranno previsti opportuni scaricatori di sovratensione (a monte ed a valle del tratto in cavo). La linea di alimentazione in cavo sarà posata all'interno di un nuovo cavidotto interrato di dimensioni adeguate (per l'alimentatore 4x1x500mm<sup>2</sup> è prevista la posa di 6 tubi da ø100mm).

I tubi lungo linea (non in attraversamento binari), saranno posati ad una profondità non inferiore a 80 cm rispetto al piano di calpestio: i tubi dovranno appoggiare sul fondo dello scavo per tutta la loro lunghezza, ed allo scopo dovranno essere eliminati gli spigoli di roccia o di sassi che emergessero sul fondo dello scavo, regolarizzando poi il medesimo con terra battuta. E' altresì prevista la formazione di un bauletto per la protezione dei tubi termoplastici interrati. Il bauletto ed il rinfiaccio dovranno essere di conglomerato cementizio classe 200, dello spessore non inferiore a cm 10, prevedere infine la posa di un nastro di segnalazione cavi elettrici. Tutte le canalizzazioni dovranno essere sigillate alle estremità con idoneo kit a schiuma autoindurente, per impedire l'accesso dei roditori.

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

COMMESSA  
LI07

LOTTO  
01

CODIFICA  
EZZ RO

DOCUMENTO  
LC 0000 001

REV.  
C

FOGLIO  
25 di 29

Per quanto riguarda invece i pozzetti rompi-tratta lungo linea, essi dovranno essere dotati di chiusino carrabile in ghisa sferoidale C250 (CEI EN124), aventi un carico di rottura pari a 20 tonnellate.

Per considerazioni legate a motivi di esercizio nonché alla funzionalità del dispositivo di alimentazione e protezione, dallo schema elettrico su indicato si evince che le condutture di contatto non dovranno essere elettricamente continue sulle nuove tratte, ma separate in sezioni in modo che, interrompendo la continuità elettrica delle condutture, sia possibile parzializzare l'alimentazione TE.

La continuità elettrica verrà, a seconda delle necessità, stabilita od interrotta grazie all'impiego dei sezionatori a 3kVcc motorizzati e telecomandati dal DOTE.

I sezionatori che stabiliscono o interrompono la continuità elettrica della *LdC* saranno installati ai portali interni dei TS estremi degli impianti TE di progetto. Nel caso del PM di Ripalta è prevista anche la realizzazione di un TS intermedio sul binario dispari nel quale il sezionatore sarà installato sul primo portale intercettato dalle canalizzazioni proveniente dal "*Quadri comando e controllo*".

In caso di telecomando escluso, tutti i sezionatori suddetti potranno essere comandati anche localmente, grazie ad appositi "*Quadri comando e controllo*" ubicati nei locali tecnologici degli impianti di appartenenza, pertanto per il comando e controllo dei sezionatori su indicati dovranno essere predisposte nuove canalizzazioni.

Tali canalizzazioni saranno costituite da cunicoli in cls, pozzetti in prefabbricati CA e tubazioni in PVC interrato, e saranno posate a carico della presente specialistica a partire dal quadro di comando (sito nel locale DM nel caso del PM di Lesina e nel fabbricato di SSE nel caso del PM di Ripalta) fino alle utenze di campo (argani di manovra dei sezionatori 3kVcc).

Nel caso del PM di Lesina è previsto l'utilizzo del quadro di comando e controllo esistente, mentre nel caso del PM di Ripalta tale apparecchiatura sarà fornita a corredo degli impianti di SSE.

Gli schemi elettrici dei comandi dei sezionatori aerei a corna 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 E.64498, 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

	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
<b>IMPIANTI TE</b> Relazione Tecnica Generale	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA EZZ RO	DOCUMENTO LC 0000 001	REV. C FOGLIO 26 di 29

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 330x140mm, sulle quali dovrà essere riportata, su una sola faccia, la scritta serigrafata di colore azzurro, realizzata come indicato nel disegno RFI E70307a. La targa dovrà essere applicata sul coperchio degli argani con appositi collanti in grado di resistere agli agenti atmosferici.

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 E55149.

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 E55149.

Il cartello di avvertimento dovrà essere conforme a quanto indicato dal disegno RFI E.64496d e dovrà essere applicato sui sostegni al disopra del cartello di individuazione RFI E64498d, 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 TELECOMANDO

Gli impianti di Trazione Elettrica della tratta in oggetto saranno gestiti in telecomando, con protocollo di comunicazione IEC60870-5-101 o IEC60870-5-104, dal Posto Centrale DOTE di Bari Lamasinata.

Le apparecchiature di Telecomando del posto periferico rappresentato dalla SSE di Ripalta saranno previste a carico del progetto di SSE, mentre la modifica/integrazione delle pagine video del DOTE saranno gestite direttamente da RFI nell'ambito dei contratti di manutenzione

	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> LINEA PESCARA – BARI				
<b>IMPIANTI TE</b> Relazione Tecnica Generale	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA EZZ RO	DOCUMENTO LC 0000 001	REV. C FOGLIO 27 di 29

## 5 RIMOZIONE IMPIANTI TE ESISTENTI

Le opere di riassetto della linea consentiranno, a valle della realizzazione ed attivazione del nuovo tracciato, la dismissione completa delle apparecchiature afferenti la tratta esistente.

Dal punto di vista delle opere dell'impiantistica di Trazione Elettrica tale aspetto comporta la rimozione 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.

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 attuale palificata di sostegno, delle attrezzature di sospensione, della Linea di Contatto, ecc..

I materiali degli impianti TE provenienti da tutte le suddette opere di demolizione, nel rispetto di quanto riportato nel documento "RFI-DTNAOO11\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.

## 6 MATERIALI

In conformità ai disegni FS richiamati nel Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A - "allegato E 70598, la fornitura di tutti i materiali occorrenti per la realizzazione degli interventi TE oggetto del presente appalto sono a carico dell'Appaltatore; sono esclusi i seguenti materiali che saranno a fornitura RFI:

- Filo sagomato in rame – argento;
- Corda portante;
- Filo per pendini;
- Corda in rame per alimentatore;
- TACSR (cavo e corda):
- Sezinatori, 3KVcc e Argani di manovra.

## 7 PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI DETTAGLIO

La progettazione esecutiva di dettaglio, che dovrà essere eseguita dall'Appaltatore e consegnata prima dell'inizio dei lavori alla stazione appaltante, dovrà riguardare in particolare:

- supporti ancoraggi e sostegni per le sospensioni non previste nei disegni standard FS;

- tabelle di pendinatura non previste nei disegni standard FS;
- campate a dislivello e speciali;
- tabelle di montaggio delle apparecchiature di stazione con segnaletica TE;

Gli elaborati del progetto di dettaglio richiesti nel contratto d'appalto dovranno essere in linea indicativa e non esaustiva i seguenti:

- Relazione tecnico descrittiva dei criteri di progettazione e dei materiali impiegati, completa di calcoli di dimensionamento dei componenti, quali i componenti di sospensione fuori standard, componenti di ormeggio, supporti per le sospensioni, materiali di ancoraggio a volta e a parete;
- Schemi di alimentazione TE di fase e finali;
- Piani di elettrificazione definitivi e delle fasi, completo di tutte le indicazioni necessarie relativamente a sospensioni sostegni (con relativa numerazione), ormeggi, collegamenti elettrici, tipologia dei materiali impiegati, quote conduttori sul piano ferro, poligonazione, dimensione componenti, tipologia manufatti, collegamenti di terra e per circuito di ritorno, lunghezza pezzature conduttori,
- Disegni costruttivi delle varie tipologie di sospensione fuori standard;
- Disegni costruttivi aggrappamenti su opere d'arte;
- Elenco completo di tutti i materiali da richiedere a RFI e programma temporale;
- Prescrizioni relativi a collaudo su linea montata,
- Controlli finali di costruzione e messa in servizio dell'impianto, (verifiche altezze e poligonazioni, integrità conduttori, pendinature, stato dei componenti, posizionamento componenti di sospensione, posti di R.A., esecuzione scambi e collegamenti a terra).

Restano a carico dell'Appaltatore i rilievi necessari per dimensionare i componenti e per eseguire i lavori a regola d'arte: l'Appaltatore eseguirà tali rilievi rispetto al piano del ferro teorico, nel caso non sia ancora posato l'armamento, eseguendo la progettazione con i dovuti margini di tolleranza.

Durante la progettazione, l'indicazione dei tipici dei materiali di ancoraggio dovrà essere fornita dall'Appaltatore una volta preso atto delle varie tipologie dei manufatti, tenendo conto della presenze dei ferri di armatura o eventuali impermeabilizzazioni.

L'Appaltatore si dovrà rendere disponibile a fornire alle FS S.p.A. le seguenti informazioni:

Valori dei carichi trasmessi dalle apparecchiature di linea alle strutture civili, in termine di carico assiale, sforzo di taglio, momenti (portali pali penduli aggrappati all'opera d'arte).

L'Appaltatore è tenuto ad espletare tutta una serie di operazioni, sia prima dell'inizio dei lavori sia in corso d'opera, indispensabili per la corretta realizzazione delle opere.

In particolare:

- verifica dei manufatti esistenti sui quali dovrà posare o fissare zanche, collari, grappe ecc.;
- il controllo dei franchi, rispetto alla sagoma delle vetture;
- la verifica dei franchi rispetto alla linea aerea rispetto alle opere fisse,
- quant'altro necessario ed occorrente per la realizzazione a regola d'arte delle opere appaltate.

**PROGETTO ESECUTIVO**

LINEA PESCARA – BARI

**IMPIANTI TE**

Relazione Tecnica Generale

COMMESSA  
LI07LOTTO  
01CODIFICA  
EZZ RODOCUMENTO  
LC 0000 001REV.  
CFOGLIO  
29 di 29

- Se l'Appaltatore, dopo aver effettuato i controlli e le verifiche, ritenesse opportuno apportare modifiche rispetto ai disegni di progetto ne deve dare tempestiva comunicazione alle DL di Italferr al fine di ottenere la preventiva approvazione.