

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. PRODUZIONE SUD E ISOLE

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA PESCARA-BARI
 RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
 (Infrastrutture strategiche legge n. 443/2001)**

Lotto 1: Ripalta-Lesina

RELAZIONE TECNICA GENERALE

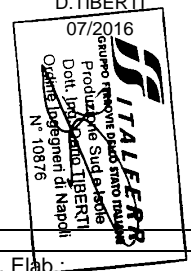
SCALA:

-

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

LI00 01 D 78 RO LC0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F.MASSARI <i>Fabrizio Massari</i>	07/2016	A.GENOVESE <i>A. Genovese</i>	07/2016	F.GERNONE <i>Fabrizio Gernone</i>	07/2016	D.TIBERTI 07/2016 <i>D. Tiberti</i>



File: LI0001D78ROLC0000001A

n. Elab.:



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-
LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 78 RO LC0000 001	A	2 DI 28

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	SCOPO	5
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	5
1.3	DATI E REQUISITI DI BASE	5
1.4	ABBREVIAZIONI	5
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
2.1	ELABORATI DI PROGETTO	8
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	10
4	CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO	12
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	21
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	24
4.9	ALIMENTAZIONE	25
4.10	SEGNALETICA TE	26

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

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 Campomarino;
- Lotto 3: attivazione del raddoppio tra Campomarino e P.M. Ripalta.

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

La realizzazione dei binari delle nuove tratte su indicate dovrà essere eseguita garantendo l'esercizio della Linea Storica, pertanto in fase propedeutica 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.

Nel corso di tale fase propedeutica 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.

A valle di tale fase propedeutica sarà possibile dare luogo alla prima fase, nella quale 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.

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 a 100km/h nel PM di Ripalta lato

	<p>LINEA PESCARA - BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI- LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina</p>												
<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LI00</td> <td>01</td> <td>D 78</td> <td>RO LC0000 001</td> <td>A</td> <td>4 DI 28</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI00	01	D 78	RO LC0000 001	A	4 DI 28
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
LI00	01	D 78	RO LC0000 001	A	4 DI 28								

Termoli (in luogo dell'attuale comunicazione da 60km/h), 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.

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.

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI- LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

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 di massima relative agli impianti di elettrificazione, fornendo i criteri con cui sono state effettuate le scelte di progetto. Quindi ci si limiterà ad illustrare i criteri impiantistici generali.

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
- 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;
- *SSE*: Sottostazione Elettrica di Conversione
- *CdR*: Circuito di Ritorno TE;
- *DM*: Dirigente Movimento;



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-
LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 78	RO LC0000 001	A	6 DI 28

- *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 Ormeggio Interno;
- *POE*: Portale di Ormeggio Esterno.

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

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:

- **Circolare F.S. S.OC.S/003878 del 23.07.90:** Sagome e profili minimi degli ostacoli;
- **Circolare IE n°276/611 del 03.07.1981** -"Circuito di terra di protezione di piena linea";
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997** - "Motorizzaz. e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc";
- Nota **RFI-DT.ITI.EITE.0028898.12.E** - 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";
- Nota: **RFI-DPR\A0011\PI\2013\0001466** del 18/02/2013 - "Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in cavo isolato del circuito di ritorno e del circuito di protezione e messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l'implementazione dei conduttori innovativi" .
- Nota: **RFI-DPR\A0011\PI\2013\0003873** del 16/05/2013 – "Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in conduttore nudo del circuito di ritorno e del circuito di protezione e messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l'implementazione dei conduttori innovativi";
- Nota: **RFI-DTC.STS\79\PI\2014\0001558** del 23/9/2014 – "Cavi in rame per l'alimentazione a 3 kV";
- **RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008** - "Segnaletica per linee di Trazione Elettrica";
- **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;
- **Istruzione C3 Ed. 1970** – "Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate 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";

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 14/01/2008;**

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina					
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA D 78 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A

- **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”;
- **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” .

2.1 ELABORATI DI PROGETTO

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

ELABORATI GENERALI

- LI0001D78ROLC0000001 Relazione Tecnica Generale
- LI0001D78ROLC0000002 Relazione tecnica sulle modalità esecutive dei lavori
- LI0001D78DXLC0000001 Schema di alimentazione TE finale
- LI0001D78DXLC0000002 Schema di alimentazione TE per ciascuna fase provvisoria
- LI0001D78WBLC0000001 Sezioni significative TE
- LI0001D78WBLC0000002 Tipologico messa a terra sostegni TE su viadotto

P.M. RIPALTA

- LI0001D78P8LC0100001 Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione finale
- LI0001D78P8LC0100002 Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 1
- LI0001D78P8LC0100003 Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 2
- LI0001D78P8LC0100004 Piano della segnaletica TE
- LI0001D78P8LC0100005 Piano canalizzazioni e cavi TE

TRATTA P.M. RIPALTA – P.M. LESINA

- LI0001D78P7LC0200001 Piano elettrificazione e circuito protezione finale (1 di 2)
- LI0001D78P7LC0200002 Piano elettrificazione e circuito protezione finale (2 di 2)
- LI0001D78P8LC0200001 Piano elettrificazione e circuito protezione fase 1
- LI0001D78P8LC0200002 Piano elettrificazione e circuito protezione fase 2
- LI0001D78P8LC0200003 Piano elettrificazione e circuito protezione fase 3
- LI0001D78P8LC0200004 Piano elettrificazione e circuito protezione fase 4
- LI0001D78P7LC0200003 Piano demolizioni Linea Storica dismessa

P.M. LESINA

- LI0001D78P8LC0300001 Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione finale

	<p>LINEA PESCARA - BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI- LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina</p>										
<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LI00</td> <td>01</td> <td>D 78 RO LC0000 001</td> <td>A</td> <td>9 DI 28</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI00	01	D 78 RO LC0000 001	A	9 DI 28
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
LI00	01	D 78 RO LC0000 001	A	9 DI 28							

- LI0001D78P8LC0300002 Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 1
- LI0001D78P8LC0300003 Modifiche al Piano di elettrificazione e circuito di protezione fase 2
- LI0001D78TTLC0300001 Piano della segnaletica TE

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi TE del progetto definitivo 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. Realizzazione degli impianti TE relativi al nuovo binario Pari di progetto ed agli allacci provvisori con la linea esistente;
4. 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;
5. Attivazione dell'esercizio sul nuovo tracciato a Semplice Binario;
6. Realizzazione degli impianti TE relativi al nuovo binario dispari di progetto e completamento dell'assetto definitivo a doppio binario;
7. Elettrificazione della nuova comunicazione P/D a 100km/h nel PM di Ripalta lato Termoli, in luogo di quella esistente da 60km/h;
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 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 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.

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.

	<p>LINEA PESCARA - BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina</p>										
<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>LI00</td> <td>01</td> <td>D 78 RO LC0000 001</td> <td>A</td> <td>11 DI 28</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI00	01	D 78 RO LC0000 001	A	11 DI 28
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
LI00	01	D 78 RO LC0000 001	A	11 DI 28							

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 sarà onere dell'Appaltatore effettuare tutti i sopralluoghi ed i rilievi necessari per definire puntualmente la posizione di ciascuna aggrappatura; inoltre dovranno essere 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.

	LINEA PESCARA - BARI				
	RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 12 DI 28

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";

Per l'elettrificazione della 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) 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 Ripalta e Lesina;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² sui binari di corsa di stazione e di piena linea allo scoperto;
- 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 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" e ai disegni in esso richiamati.

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 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:*** Conduttura di sezione complessiva pari a **220 mm²** in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm², tesata al tiro di 819 daN (a 15°C) e un filo sagomato da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI- LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

3. **LdC su binario di piena linea allo scoperto:** Conduttura di sezione complessiva pari a **440 mm²** in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm², regolate e tesate al tiro di 1125 daN e due fili sagomati da 100 mm², 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:

- **E65070:** Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm per montaggio con tiro frenato;
- **E70488:** Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su sostegno "LSU";
- **E70489:** 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 contrappesi e dispositivi a taglie con pulegge in linea e dispositivo di sicurezza, con rapporto di riduzione 1/5.

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, 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:

- **E65061:** Tabella campate massime e poligonazioni in funzione del raggio di curva;

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI- LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

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:

- **E64850:** Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m
- **E64851:** Schemi tipologici di TS 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 270/440/540 mm², devono essere del tipo "conduttore".

Il "*pendino normale*", definito dall'elaborato "E64442", 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 "E64758", 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 mmq necessario per realizzare il collegamento tra i morsetti.

I pendini di sostegno del filo per linea da 220mm² saranno del tipo convenzionale in tondo di rame rigido diam. 5mm.

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 mm² 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 "E65018".

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

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

- Linee a doppio binario: esternamente ai binari;
- 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 "E66013".

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 "E64864" e "E65073".

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 "E65018: 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

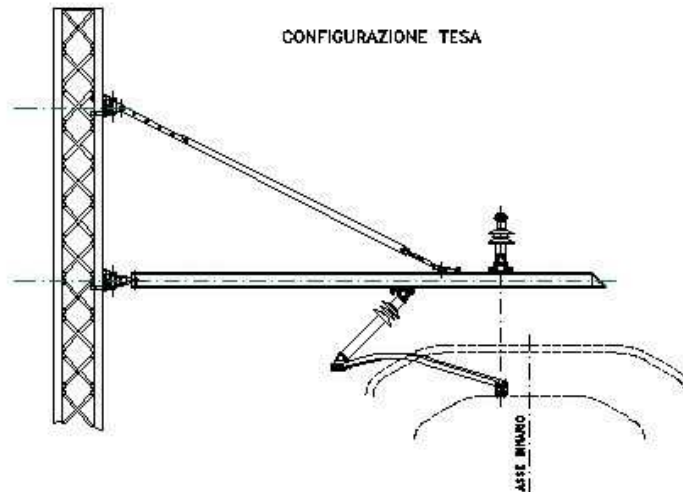
- **E65061**: Tabella campate massime, poligonazione fune e filo in funzione del raggio di curva.

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 mm², 540 mm² e 270 mm² è riportato dall'elaborato di RFI:

- **E56000/1s**: 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.

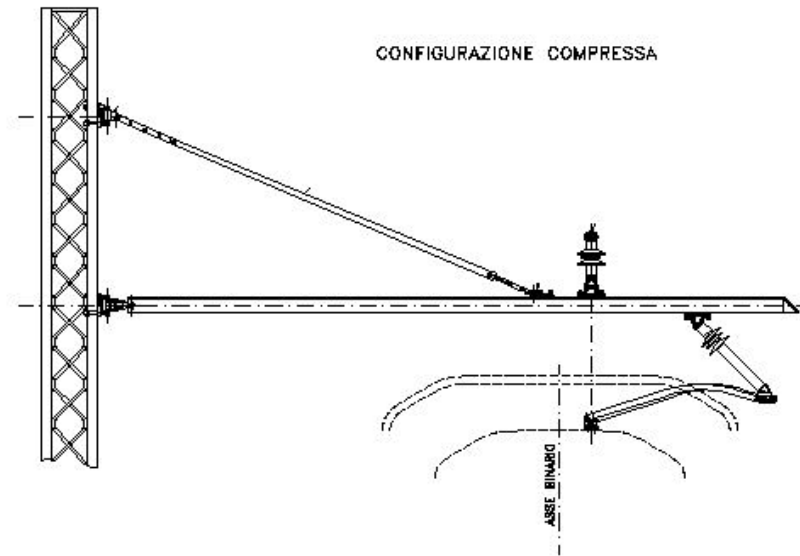
I tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato.

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 mm² si dovrà utilizzare l'elaborato di RFI:

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI- LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

- **E70460:** Tabella di impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio per *LdC* 440 mm² e 540 mm² 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:

- **E70302:** Morsetto portante per corde sez. 120 mm² diametro 14 mm;
- **E64467:** Morsetto per l'attacco del filo sagomato sezione 100 mm² e 150 mm² 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:

- **E64865:** Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione.
- **E65020:** Fondazioni per portali di ormeggio

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

- **E64864** nei casi di piena linea;
- **E65073** 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".

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

- **E64866:** Tirafondi per sostegni "LSU" di piena linea allo scoperto e stazione

(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 "E65022".

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;

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

- 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:

- **E64881:** Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC";
- **E64874:** Tirafondi per piastre per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione;
- **E64867:** 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 dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica "STC RFI DMA IM TE SP IFS 060".

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 "E64874".

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:

- **E64854:** 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, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori.

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:** Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su pali LSU;

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

- **E56000/8s:** Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su portali di ormeggio.

I dispositivi di tensionatura previsti sono del tipo con rapporto 1:5 conformi ai disegni:

- **E70456** per ormeggi su palo;
- **E70455** per ormeggi su portali

Per quanto concerne le contrappesature è da prevedere il tipo con segmento "quadrato" con altezza ridotta secondo elaborato di RFI "E64896: Segmento per contrappeso 290x290x42".

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

Nel montaggio dei posti di contrappesatura si dovrà aver cura che lo scorrimento delle colonne dei contrappesi ed il movimento delle taglie sia garantito per qualsiasi temperatura compresa tra "-15° C e +45° C".

Come tabella di montaggio delle taglie in funzione della temperatura e della distanza dal punto fisso tener conto degli elaborati:

- **E70488:** Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su sostegno;
- **E70489:** Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su portale di ormeggio.

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

- **E65070:** 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:

- **E64850:** Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851:** Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm² e 540 mm² 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:** Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica.

4.6 PUNTO FISSO

Il punto fisso per LdC 440mm² 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:

- **E73201:** Punto fisso con stralli elastici per LdC

	LINEA PESCARA - BARI				
	RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 21 DI 28

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 che 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:

- **E65021:** 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 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.

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 mm² dovrà essere realizzato con i principi previsti dalla circolare n. 276/611.

Nel caso generale ciascun sostegno dovrà essere collegato mediante doppio tondo in acciaio Φ 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 170mm² opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello tipo "I624".

	LINEA PESCARA - BARI				
	RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 22 DI 28

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:** 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 2Ω .

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^2 dovranno essere realizzati secondo l'elaborato "E56000/12s: 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 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 .

	LINEA PESCARA - BARI				
	RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 23 DI 28

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, presenti nella stazioni o fermate, sono da preveder 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 $\Phi 15,82\text{mm}$ protetta da tubo flessibile in PVC $\Phi 50\text{mm}$;
- 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.

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

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

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.

4.8 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;
- Collegamenti tra i centri delle connessioni induttive "affacciate";
- 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 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;
- 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.

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI- LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

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:

- LI0001D78DXLC0000001A Schema 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 230mmq.

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.

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

Tali canalizzazioni saranno costituite da cunicoli in cls, pozzetti in prefabbricati CA e tubazioni in PVC interrate, 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 prevista anche la fornitura e posa del quadro di comando e controllo stesso, completo di alimentatore 132Vcc, 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

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 E70307. 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.

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

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.64496 e dovrà essere applicato sui sostegni al disopra del cartello di individuazione RFI E64498, 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

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI- LESINA: Lotto 1: Ripalta - Lesina				
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	PROGETTO LI00	LOTTO 01	CODIFICA DOCUMENTO D 78 RO LC0000 001	REV. A

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-DTNAOO11V3\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.