

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



CUP J34H16000620009

U.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE

Posti di Movimento e Varianti di Tracciato

LINEA DI CONTATTO

Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto

SCALA:

-

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

I Z 0 4 0 0 R 1 8 R G L C 0 0 0 0 1 0 1 A


Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	R. Gheri 	Giugno 2021	A. Sperduto 	Giugno 2021	S. Lo Presti 	Giugno 2021	G. Guidi Buffarini Giugno 2021

File: IZ0400R18RGLC0000101A.PDF

n. Elab.:

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1 CAMPO DI APPLICAZIONE.....	4
1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI E DI PROGETTO.....	4
1.3 ABBREVIAZIONI.....	8
1.3.1 Documentazione di progetto	9
2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI ALLA LDC.....	9
3. CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO	10
3.1 CONDUITTURE DI CONTATTO.....	12
3.1.1 Quota del piano teorico di contatto	12
3.1.2 Poligonazione.....	13
3.1.3 Pendini	13
3.1.4 Collegamenti elettrici e meccanici.....	14
3.2 SOSTEGNI.....	14
3.3 SOSPENSIONI.....	16
3.4 BLOCCHI DI FONDAZIONE	18
3.5 POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO	20
3.6 PUNTO FISSO.....	21
3.7 CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE T.E.	21
3.7.1 CdTP TE di piena linea e di stazione	21
3.8 SEZIONAMENTO, ISOLAMENTO E MESSA A TERRA DELLE BARRIERE ANTIRUMORE	24
3.9 SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO.....	24
3.10 SEGNALETICA T.E.....	25
3.11 TELECOMANDO IMPIANTI DI LINEA DI CONTATTO.....	25
3.12 LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	26
3.13 RIMOZIONE IMPIANTI LDC ESISTENTI	27

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

1. INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica generale ha lo scopo di definire gli standard per la gli impianti di linea di contatto nel progetto di fattibilità tecnica economica per il potenziamento della Linea Venezia – Trieste con riferimento alla realizzazione dei nuovi impianti e delle Varianti di tracciato.

Nello specifico gli impianti oggetto del presente PFTE sono i riferiti ai seguenti interventi:

1. Nuovo Posto di Movimento a modulo 750 m a San Donà di Piave;
2. Nuovo Posto di Movimento a modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro;
3. Variante di tracciato a Portogruaro;
4. Variante di tracciato sul Fiume Isonzo.


In corrispondenza delle varianti di tracciato e laddove è necessario un rinnovo totale della Linea di Contatto sarà previsto, dal punto di vista della linea di contatto, 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 piano del ferro.

Lo scopo della relazione è principalmente quello di illustrare le scelte progettuali di massima relative agli impianti di elettrificazione ed alimentazione, 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 di “Fattibilità tecnico economica”. Coerentemente con tale livello, nella presente relazione non verranno definite le caratteristiche di dettaglio degli impianti, poiché questi aspetti verranno trattati in una successiva fase progettuale (Progettazione Definitiva).

Contestualmente agli interventi per la linea di contatto è prevista dal PFTE di adeguare la potenzialità elettrica della linea rivedendo l’assetto delle alimentazioni 3 kV cc.

Per questo adeguamento della potenzialità elettrica sono previsti degli interventi alle SSE a cui rimandiamo alla documentazione relativa.

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

1.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

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


1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI E DI PROGETTO

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento alle Norme Tecniche e di Legge vigenti, nella loro edizione più recente.

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

Le Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili alla data di redazione del presente documento sono di seguito riportate:

- **Regolamento (UE) 1301/2014 - Specifica Tecnica di Interoperabilità per il Sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione Europea;**
- **Regolamento (UE) N. 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato con il Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 della Commissione del 13 giugno 2018** che modifica i regolamenti (UE) n. 1301/2014 e (UE) n. 1302/2014 per quanto riguarda le disposizioni relative ai sistemi di misurazione dell'energia e di raccolta dei dati;
- **Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019** che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1474 della Commissione;

- **RFI - Dichiarazione CE di conformità (Esame CE del Tipo) di Componente di interoperabilità “Catenaria” denominato “LdC 440mmq – 3kVc.c.” - RFI - IT/00001585570581/2018/000155 del 25/10/2018;**
- **CEI-EN 50119 Anno 2010**, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- **CEI-EN 50122-1 Anno 2012**, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico;
- **CEI-EN 50125-2 Anno 2003**, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi – Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti – Impianti elettrici fissi;
- **CEI-EN 50149 Anno 2013**, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Trazione elettrica - Fili sagomati di contatto in rame e lega di rame;
- **CEI-EN 50317 Anno 2012**, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Sistemi di captazione della corrente - Requisiti e convalida delle misure dell'interazione dinamica tra pantografo e linea aerea di contatto;
- **CEI-EN 50318 Anno 2003**, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Sistemi di captazione della corrente - Convalida della simulazione dell'interazione dinamica tra pantografo e linea aerea di contatto;
- **CEI-EN 50367 Anno 2013**, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Sistemi di captazione di corrente – Criteri tecnici per l'interazione tra pantografo e linea aerea (per ottenere il libero accesso);

- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 040 A** “Fili sagomanti in CuAg e CuMg per linee aeree di contatto”;
- **lettera RFI-DTC.ST.EVA0011\PI\2017\0000179 del 30-10-2017** - Evidenza di conformità al regolamento (UE) n. 1301/2014 – STI «Energia» degli impianti Standard RFI;
- **lettera RFI-DTC.ST.EVA0011\PI\2017\0000235 del 20-12-2017** (lettera di trasmissione dell’elaborato E 64964b – Sagome di riferimento per il pantografo da 1600 mm;
- **RFI DMA IMTE SP IFS 006 A**, Procedimento di calcolo di verifica dei pali della linea di contatto in stazione e di piena linea;
- **Capitolato Tecnico T.E. - 2014: RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kV c.c. (per quanto applicabile);
- **NT TE118** - Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione in corrente continua a 3KV (per quanto applicabile).
- **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;
- **RFI DTC SI AM MA IFS 001 B** - “Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 1 - Ambiente - Ed. Dicembre 2018”;
- **RFI DTC SI CS MA IFS 002 B** - “Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 5 - Prescrizioni per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori - Dicembre 2018”;
- **RFI DTC SI PS SP IFS 001 C** - “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili - Parte II - Sezione 6 - Opere in conglomerato cementizio e in acciaio - Dicembre 2018”;

- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 - Ed.1997** - “Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kVcc”;
- **Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998** - “Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto”;
- **Nota: RFI-DPR\A0011\P\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\P\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- STA\A0011\P\2018\0001385 del 06/11/2018** - “Cavi elettrici unipolari per l’alimentazione a 3 kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011”;
- **RFI DMA LG IFS 8 B - Ed. 09/2008** - “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”;
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A** - “Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie”;
- **RFI DPRIM STF IFS TE 146** - “Dispositivo motorizzato bipolare di cortocircuito per il sistema di trazione a 3 kVcc”;
- **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”;

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

- **RFI DPRIM STF IFS TE 111 Sper - 2013** - “Limitatore di tensione statico per gli impianti di terra e di ritorno TE per il sistema di trazione elettrica a 3 kVcc”.


- **RFI-DTC.ST.EVA0011\PI\2017\0000120** - “Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011”.

1.3 ABBREVIAZIONI

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

- **RFI:** Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
- **STF:** Specifica Tecnica di Fornitura
- **LdC:** Linea di Contatto
- **LSU:** Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU
- **CdTPTE:** Circuito di Terra di Protezione T.E.
- **PRG:** Piano Regolatore Generale
- **PES:** Programma di Esercizio
- **PdE:** Piano di Elettrificazione
- **SCC:** Sistema di Comando e Controllo
- **CdR:** Circuito di Ritorno T.E.
- **DM:** Dirigente Movimento
- **TS:** Tronco di Sezionamento
- **RA:** Posto di Regolazione Automatica
- **PM:** Posto di Movimento
- **BA:** Barriera Antirumore
- **TT:** Tirante a Terra
- **FFP:** Fire Fighting Point

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge, atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

rispetto della sicurezza, nonché **tutti gli standard di RFI applicabili al momento di presentazione dell'offerta.**

1.3.1 Documentazione di progetto

Si riportano di seguito i principali documenti progettuali di riferimento:

Schema elettrico di alimentazione TE tratta Mestre - Ronchi Sud IZ0400R18DXLC0000101;

Gli interventi T.E. del progetto in oggetto relativo agli interventi del presente PFTE consistono essenzialmente nella nuova elettrificazione dei binari in variante di tracciato ed il loro collegamento con l'elettrificazione sul tracciato esistente e non oggetto di modifica, oltre che alla completa elettrificazione e alimentazione 3 kVcc dei nuovi posti di servizio previsti a progetto.


Per la descrizione dei singoli interventi si rimanda agli elaborati specifici di ciascun intervento.

Relazione Tecnica Linea di Contatto Lotto 1 PdM San Dona'	- IZ0410R18RGLC0000001A
Relazione Tecnica Linea di Contatto Lotto 2 PdM Fossalta	- IZ0420R18RGLC0000001A
Relazione Tecnica Linea di Contatto Lotto 3 V. Portogruaro	- IZ0430R18RGLC0000001A
Relazione Tecnica Linea di Contatto Lotto 4 V. Isonzo	- IZ0440R18RGLC0000001A

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI ALLA LdC

Riportiamo la descrizione delle tipologie di interventi all'impianto della Linea di Contatto:

- elettrificazione di entrambi i binari in corrispondenza dei punti di intervento come sopra elencato;
- realizzazione del circuito di terra di protezione T.E., completo in tutte le sue parti, su tutte le nuove realizzazioni di strutture TE ed in corrispondenza degli allacci definitivi e provvisori di fase con gli impianti esistenti;
- realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione T.E. di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto T.E.;
- interventi di sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore verticali;
- posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutta la relativa cartellonistica T.E., laddove necessaria;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

- posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi;
- realizzazione degli alimentatori T.E. dalle nuove SSE di progetto fino alla linea di contatto;
- demolizione/rimozione e ripristino, nei punti di raccordo, degli impianti T.E. esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria;
- demolizione e rimozione degli impianti T.E. esistenti nelle tratte dismesse;
- fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.

Dal momento che gli interventi di Linea di Contatto riguardano solo i tratti oggetto delle varianti di tracciato, i quali hanno una estesa limitata rispetto all'intera estensione della tratta tra Venezia Mestre, il progetto si limiterà ad adeguare la linea di contatto lasciando però inalterata la tipologia di catenaria ad oggi presente nella tratta, ovvero la catenaria di sezione pari a 440 mm² a corda portante regolata. A tal riguardo però si è comunque fatta la scelta progettuale di dimensionare tutte le strutture TE e relative fondazioni per un futuro upgrade alla catenaria 540 mm². Allo stesso modo, in merito alla tipologia di sospensione da mettere in opera nelle zone di intervento, si prevedono comunque le sospensioni a mensola orizzontale in alluminio già idonee per un futuro upgrade della linea di contatto.

3. 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 e conformi alle Norme d'interoperabilità ed in particolare:

- **al Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - "Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione";
- **al Regolamento (UE) n.1301/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "**Energia**" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.

Lo standard LdC utilizzato per gli impianti T.E. risponde ai requisiti meccanici richiesti dal succitato "Regolamento (UE) n.1301/2014".

Per l'elettificazione in corrispondenza degli interventi si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/fermata dimensionati per un futuro adeguamento della linea alla sezione di contatto di 540 mm²;


- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² sui binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h; questo in conformità con la tipologia della linea di contatto esistente dal momento che gli interventi riguardano piccole estese a macchia di leopardo rispetto all'intera estensione della linea;
- 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.

Le tratte esistenti invece sono costituite dallo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LS nei tratti di piena linea e pali M in stazione;
- sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² sui binari di corsa di stazione e di piena linea allo scoperto e in galleria;
- 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.

Per quanto riguarda il circuito di protezione, sempre relativamente alle zone di intervento, il presente progetto recepisce le più recenti direttive di RFI in merito all'utilizzo di materiali innovativi; pertanto per la realizzazione del circuito interpali e dei collegamenti indiretti di questo alle rotaie (sia in piena linea che in stazione), è da prevedere l'uso di conduttori in alluminio con anima in acciaio di tipo TACSR nudo (per la linea aerea) oppure isolato (per i collegamenti alla rotaia). Per quanto applicabile dovranno essere seguite le prescrizioni indicate nella 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".

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 T.E. - Ed. 2014" e ai disegni in esso richiamati.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

3.1 CONDUTTURE DI CONTATTO

L'impianto di elettrificazione dovrà essere costituito da LdC del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale; le caratteristiche principali per ciascuna delle linee afferenti al progetto definitivo in oggetto sono di seguito elencate:

- 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 in CuAg sagomati da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
- 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, fissa e tesata al tiro di 819 daN e un filo in CuAg sagomato da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;
- LdC su binario di piena linea allo scoperto e in galleria: 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 in CuAg 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 mm² 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.

Diversamente, nei posti di R.A. previsti nelle gallerie dovranno essere utilizzati, come dispositivi di regolazione, i sistemi di tensionatura a molla nel rispetto delle vigenti prescrizioni interne di RFI.

3.1.1 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).

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

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

3.1.2 Poligonazione

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

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

- poligonazione positiva: poligonazione rivolta verso il sostegno;
- poligonazione negativa: poligonazione rivolta in modo opposto al sostegno.

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza di sostegni e sospensioni con impiego normale (compresa la condizione di punto fisso ed asse di punto fisso) si farà riferimento all'elaborato "E65061: Tabella campate massime e poligonazioni in funzione del raggio di curva".

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non isolate (posti di R.A. e T.S.) si farà riferimento ai seguenti elaborati:

- **E64850** - Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851** - Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m.


3.1.3 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,

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

il pendino snodato deve essere impiegato per lunghezze comprese tra un massimo di 300 mm ed un minimo di 200 mm.

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

3.1.4 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".

3.2 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 Specifica Tecnica di Fornitura "RFI DTC ST E SP IFS TE 037" vigente;
- portali di ormeggio conformi allo standard RFI.

I dettagli costruttivi dei sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata, sono definiti dall'elaborato tipologico di RFI "E66013".

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione di piena linea e in stazione/fermata è definita rispettivamente dagli elaborati di RFI "E64864" ed "E65073".

I portali di ormeggio a standard RFI sono costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio e sono riconducibili a 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.

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, 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 T.E. 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".

Tutti i sostegni, i portali di ormeggio, travi MEC e relativi accessori, come tutti gli altri materiali necessari per l'elettificazione, saranno forniti dall'Appaltatore ad eccezione di:

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

che saranno forniti da RFI.

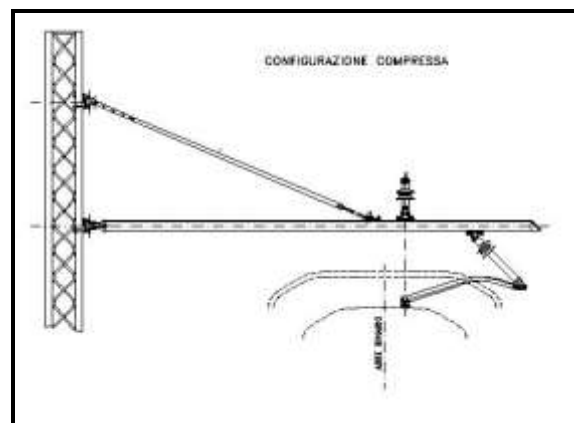
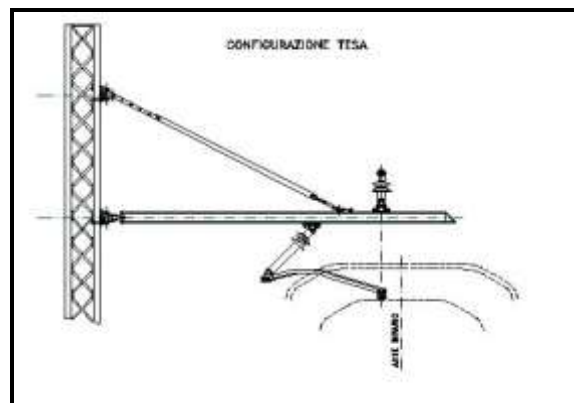
Nelle nuove fermate/stazioni le condutture di contatto dovranno essere sostenute anche da sospensioni poste su supporti penduli aggrappati a travi MEC (standard RFI). Tutti gli eventuali sostegni T.E. installati sulle pensiline metalliche di stazione/fermata saranno isolati elettricamente dalle strutture mediante l'utilizzo di opportuni kit costituiti da fogli, boccole e rondelle dielettriche realizzati in tessuto di vetro e resina epossidica (EP GC 308 - vetronite LG11H).

In alcune zone sono previste le barriere antirumore verticali per impieghi ferroviari. Tali barriere non si considerano al momento interferenti con i sostegni T.E. Nelle successive fasi di progettazione sarà verificato nel dettaglio l'eventuale necessità di riposizionare le sospensioni TE sulle stesse barriere.

3.3 SOSPENSIONI

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

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm², 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 all'aperto 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.

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.

Nelle nuove gallerie naturali ed artificiali è prevista la seguente tipologia di sospensione:

- sospensione in alluminio (disegno E73042) con distanza fili/funi di 1100 mm.

In corrispondenza delle travi MEC sono previste le seguenti tipologie di sospensioni:

- sospensione in alluminio (disegno E73042) con distanza fili/funi di 1100 mm;
- sospensione in alluminio (disegno E70421) con distanza fili/funi di 950 mm (rettilineo).

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

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

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

- condizioni imposte dalla linea (posizione delle corde portanti e dei fili di contatto rispetto al sostegno determinati dalla posizione del binario);

- condizioni di utilizzo della sospensione derivanti dal piano di elettrificazione e dagli schemi tipologici (R.A. e T.S.) e dagli schemi di montaggio o tabelle mensole, si devono definire:
- la lunghezza ed il tipo di tirantino di poligonazione;
- la lunghezza della mensola (variabile con passo 500 mm);
- la lunghezza del tirante palo-mensola (variabile con passo 100 mm).

Come tabella di impiego delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm² si dovrà utilizzare l'elaborato di RFI "E70460: Tabella di impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm² a 3 kVcc".

La sospensione in alluminio 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.

Nei punti di allaccio alla linea esistente, attrezzata in genere da LdC da 440 mm² e sostenuta da sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio, le sospensioni da utilizzare dovranno essere dello stesso tipo di quelle esistenti compatibilmente con i posti di regolazione automatica o i tronchi di sezionamento di confine.

3.4 BLOCCHI DI FONDAZIONE

I blocchi di fondazione per sostegni T.E. (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe di resistenza minima C25/30 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti nei 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 nell'elaborato tipologico di RFI "E64864" nei casi di piena linea e "E65073" nei casi di stazione.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla Specifica Tecnica di Costruzione RFI "RFI DTC ST E SP IFS TE 060" vigente.

Il montaggio dei sostegni "LSU" sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio (Specifica Tecnica di Fornitura "RFI DTC ST E SP IFS TE 047" vigente) di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato "E66013: Pali tipo "LSU"" (le boccole e le 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 con i materiali isolanti come da elaborato "E65022".

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 di resistenza minima C25/30. 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";
- E64867: Piastre doppie/singole 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 Tecnica di Costruzione RFI "RFI DTC ST E SP IFS TE 060" vigente.

Il montaggio delle "Piastre per tiranti a terra" deve avvenire mediante l'impiego di tirafondi di ancoraggio (Specifica Tecnica di Fornitura "RFI DTC ST E SP IFS TE 047" vigente) di acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti come previsto dall'elaborato "E64867".

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 T.E. e dei TT sarà di fornitura dell'Appaltatore.

In corrispondenza di eventuali muri di protezione ed opere civili in generale, qualora prevalga la necessità dell'integrazione delle fondazioni dei sostegni T.E. con le fondazioni dei muri stessi, il dimensionamento ed i dettagli di tali fondazioni sono a cura di altra Specialistica (OO.CC.).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

3.5 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 regolazione automatica 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;
- **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 mm² per montaggio con tiro frenato".

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

- **E64850** - Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851** - Schemi tipologici di T.S. 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 R.A. e T.S.) 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".

3.6 PUNTO FISSO

Il punto fisso per LdC 270 mm², 440 mm² e 540 mm² 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" in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento tra le 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 fune sintetica isolata che ha 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 fune sintetica isolata è riportato nell'elaborato:


- **E65021** - Tabella di tesatura all'aperto per strallo di punto fisso in fune sintetica isolata .

3.7 CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE T.E.

Il circuito di terra e di protezione T.E. dovrà essere realizzato nel rispetto dello standard RFI (istruzione 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") e di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1.

3.7.1 CdTP TE di piena linea e di stazione

Il circuito di terra e di protezione T.E. 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

TACSR sezione 170 mm² opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello.

Ciascun sostegno deve essere collegato ad un proprio dispersore di terra.

Le estremità del tratto di circuito di terra dovranno essere collegate al binario o alle connessioni induttive (in funzione del tipo di circuito di ritorno presente) tramite un limitatore di tensione per circuito di protezione T.E..

Il collegamento centrale e quelli alle estremità dovranno essere effettuati tramite due corde di rame del diametro di 14 mm (19x2,8).

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

I collegamenti trasversali precedentemente descritti ed 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 occorre prevedere l'impiego di dispersori profondi in modo che la resistenza di terra complessiva risulti inferiore a 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 TACSR con sezione pari a 170 mm², dovranno essere seguite le prescrizioni riportate nell'elaborato "E56000/12s: Circuito di terra".

Le corde TACSR dovranno essere tesate attenendosi a quanto definito dall'elaborato "E70597: Tabella di posa della corda TACSR utilizzata come fune di terra dei pali TE".

In presenza di blocco automatico, il limitatore di tensione, posto alle estremità del tratto di CdTPTE, dovrà essere collegato al binario attraverso il centro della più vicina connessione induttiva.

In galleria il CdTPTE dovrà essere realizzato secondo le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea allo scoperto. In particolare, tutti i supporti penduli di sospensione e di ormeggio di ciascun binario dovranno essere collegati tra loro mediante n.2 corde TACSR di sezione 170 mm², formando dei tratti indipendenti di CdTPTE di lunghezza di circa 3000 m che si aggiungono a quelli allo scoperto. I sezionamenti del CdTPTE in galleria dovranno essere realizzati mediante impiego di isolatori ad anello.

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

Anche in galleria il circuito di terra di protezione T.E. dovrà avere resistenza complessiva di terra inferiore a 2Ω .

In stazione il circuito di terra di protezione T.E. dovrà essere realizzato con le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea.


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 inferiore a 2Ω .

L'intero circuito interpali di stazione dovrà essere poi collegato in più punti al circuito di ritorno T.E. tramite l'installazione di limitatori di tensione per circuito di protezione T.E..

Tutte le lavorazioni di cantiere, relative alle varie specialistiche coinvolte nella realizzazione degli interventi in oggetto, avverranno in prossimità degli impianti di trazione elettrica. Pertanto, ai fini della sicurezza elettrica, si prescrive che in tutte le circostanze in cui dovessero presentarsi terre distinte contemporaneamente accessibili da parte degli operatori (per es. apparecchiature elettriche collegate a terre diverse da quella locale, ecc.), è necessario che le lavorazioni avvengano in condizioni di toltà tensione degli impianti di trazione elettrica, oppure prendendo le opportune specifiche precauzioni.

Tutti i sostegni T.E. installati sulle pensiline metalliche di stazione/fermata saranno isolati elettricamente dalle strutture mediante l'utilizzo di opportuni kit costituiti da fogli, boccole e rondelle dielettriche realizzati in tessuto di vetro e resina epossidica (EP GC 308 - vetronite LG11H).

I collegamenti delle pensiline metalliche, posizionate in zona di rispetto T.E., al circuito di terra di protezione T.E. saranno realizzati secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1 (edizione vigente) e dalle prescrizioni interne vigenti di RFI. Per ciascuna stazione/fermata tali collegamenti verranno realizzati tramite limitatori di tensione bidirezionali, uno per ciascuna pensilina (bin. pari e dispari), posizionati in corrispondenza delle estremità delle strutture stesse; i suddetti limitatori di tensione bidirezionali saranno installati sulle colonne di supporto più esterne delle coperture metalliche ed i collegamenti elettrici alle pensiline ed alle corde del circuito di terra di protezione T.E. saranno realizzati tramite doppio cavo TACSR. Inoltre, non deve verificarsi la condizione di contemporanea accessibilità (distanza $\leq 2,5$ m) tra i sostegni T.E. esterni alle pensiline metalliche e le pensiline stesse (o tra le masse metalliche collegate al CdTPTE ed esterne alle pensiline metalliche e le pensiline stesse).

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

Si prevede un dispersore di terra a picchetto (L=3 m) 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, ciascuna protetta da un tubo spiralato flessibile in PVC serie pesante $\Phi 50$ mm.

Ai fini della sicurezza elettrica, si prescrivono le misure di isolamento, verifica delle tensioni di passo e contatto e delle tensioni tra masse contemporaneamente accessibili da effettuarsi, secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1 (edizione vigente), per tutte le strutture della linea di contatto e per tutte le masse metalliche presenti nella sede ferroviaria, con particolare riferimento a pensiline, cavalcavia, mancorrenti e grigliati metallici.

Sempre ai fini della sicurezza elettrica, in tutte le circostanze in cui si verificasse la presenza di operatori sopra le pensiline metalliche (o comunque in tutte le circostanze in cui si verificasse la contemporanea accessibilità da parte degli operatori tra pensiline metalliche e CdTPTE o tra pensiline metalliche e masse metalliche collegate al CdTPTE), in particolare in caso di manutenzione sopra le stesse, si prescrive che le lavorazioni avvengano in condizioni di toltà tensione degli impianti di trazione elettrica oppure, in alternativa, predisponendo opportuni collegamenti elettrici tra il circuito di terra di protezione T.E. e le pensiline metalliche in modo da rendere elettricamente equipotenziali le due terre distinte contemporaneamente accessibili da parte degli operatori.


3.8 SEZIONAMENTO, ISOLAMENTO E MESSA A TERRA DELLE BARRIERE ANTIRUMORE

Gli interventi di sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore verticali dovranno essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni riportate nel "Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 1 - RFI DTC SI AM MA IFS 001 A - Ed. 2017".

3.9 SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO

I sezionatori sono del tipo unipolare a corna 3 kVcc e sono dotati di telai realizzati con profilati di acciaio che supportano l'equipaggio fisso e quello mobile, secondo quanto previsto dal Capitolato Tecnico T.E. del 2014.

Il numero e la disposizione dei sezionatori T.E. è riportato sullo schema di alimentazione; per i dettagli vedi l'elaborato di progetto "IZ0400R18DXLC0000101 - Schema elettrico di alimentazione TE".

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

Nei T.S. i sezionatori a 3 kVcc dovranno essere collocati sui portali interni (POI) dei T.S. “estremi” mentre, nei T.S. “intermedi”, di regola dovranno essere ubicati sui primi portali intercettati dalle canalizzazioni proveniente dai rispettivi “Quadri comando e controllo”.

In caso di telecomando escluso, tutti i sezionatori T.E. 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 sopra indicati saranno predisposte nuove canalizzazioni dai sezionatori stessi fino ai relativi quadri comando e controllo.

Tali canalizzazioni dovranno essere costituite da cunicoli in cls, di dimensioni interne di 100x100 mm o 150x100 mm da posare con il coperchio a raso del piano campagna. Negli attraversamenti invece dovranno essere utilizzati tubi in PVC di diametro adeguato al numero dei cavi.

Detti cavi di comando e controllo dei sezionatori T.E. devono essere conformi alle prescrizioni interne di RFI relative all’impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari - REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011.

Gli schemi elettrici dei comandi dei sezionatori aerei a corna 3 kVcc 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 kVcc.


3.10 SEGNALETICA T.E.

La segnaletica T.E. 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 (cartellonistica T.E.).

3.11 TELECOMANDO IMPIANTI DI LINEA DI CONTATTO

In relazione alla nuova configurazione schematica T.E. conseguente ai lavori in oggetto, si rende necessario operare modifiche al sistema di “Telecomando T.E.” esistente.

Gli interventi in questione sono da considerarsi come un ampliamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al Posto Centrale di competenza (DOTE).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

La realizzazione di tali interventi presso i Posti Centrali di competenza sarà a cura dell'Appaltatore nel rispetto degli eventuali vincoli di proprietà intellettuale delle apparecchiature e sistemi presenti da modificare e/o integrare.

I nuovi apparati periferici e le modifiche agli esistenti dovranno essere realizzati nel rispetto della Specifica Tecnica RFI TC TE ST SSE DOTE1-2001 "Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica 3 kVcc" del 21/12/2001, senza provocare perturbazione o interruzione al funzionamento del Sistema di Telecomando.

I nuovi impianti, oggetto dell'intervento in questione, che verranno considerati come nuovi posti satelliti del sistema di Telecomando Computerizzato T.E. (DOTE) di competenza

È prevista a carico del presente Appalto la fornitura degli apparati hardware e software dei nuovi periferici, la loro installazione e la relativa messa in servizio. Con particolare riferimento alla messa in servizio, l'Appaltatore dovrà fornire tutte le risorse (personale e mezzi - lato campo) necessarie per effettuare le prove ed i test ritenuti necessari, da parte delle preposte CVT di RFI, per l'attivazione degli impianti in oggetto.

3.12 LINEE DI ALIMENTAZIONE

I conduttori per la costituzione delle linee di alimentazione (tipologia alimentatore, sezione pari a 460 mm² formato da n.2 corde di rame di sezione pari a 230 mm²) partono dalle SSE e vanno ad alimentare le varie zone elettriche di stazione (per dettagli vedi il documento Schema elettrico di alimentazione TE – IZ0400R18DXLC0000101).


Le linee di alimentazione sono di tipo aereo e posizionate su sostegni tipo "LSU" dedicati.

All'occorrenza, qualora non vi sono possibilità per alimentazioni in aereo in uscita dalle SSE/Cabine TE verso la linea di contatto, le linee di alimentazione 3kVcc potranno essere realizzate in cavo. I cavi, nella formazione FG7H1M2 3x500mm², saranno rispondenti alla specifica tecnica:

**RFI DTC STS ENE SP IFS TE 147 A CAVI ELETTRICI UNIPOLARI IN RAME PER
L'ALIMENTAZIONE DELLE LINEE DI TRAZIONE A 3 kVcc**

Le linee di alimentazione in cavo di cui sopra saranno posate all'interno di apposite canalizzazioni di nuova realizzazione idonee per linee di Media Tensione.

Per motivi anti-infortunistici, le condutture di alimentazione devono essere posate su una palificata dedicata, realizzata con sostegni tipo "LSU", che deve essere indipendente da quella che sostiene le condutture di contatto.

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto	COMMESSA IZ04	LOTTO 00	CODIFICA R 18RG	DOCUMENTO LC0000 101	REV. A

3.13 RIMOZIONE IMPIANTI LDC ESISTENTI

Le opere di riassetto della linea consentiranno, contestualmente alla realizzazione ed attivazione per fasi del tracciato in configurazione di variante, la dismissione completa delle tratte esistenti.

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 terra di protezione T.E., dei dispositivi di alimentazione elettrica, ecc. afferenti la linea e le stazioni/fermate da dismettere nella configurazione.

I dettagli progettuali e la consistenza di tali attività saranno sviluppati nelle successive fasi di progettazione.

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 T.E. provenienti da tutte le suddette opere di demolizione, nel rispetto di quanto riportato nel documento "RFI-DTN\AOO11\J3\2014\0000054 - Previsione del tolto d'opera" del 13/01/2014, non dovranno essere direttamente smaltiti, ma accantonati in apposite aree indicate dagli agenti ferroviari per la loro classificazione; il personale addetto di RFI si esprimerà sullo stato d'uso degli stessi.

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