

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO

Relazione tecnica

SCALA:

-

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

IF1W 00 D 18 RO LC0000 000 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	S. Serroni	Settembre 2018	D. Vergari	Settembre 2018	D. Aprea	Settembre 2018	Guido Guidi Buffarini Dicembre 2018
B	EMISSIONE DEFINITIVA	S. Serroni <i>Serroni</i>	Dicembre 2018	D. Vergari <i>Vergari</i>	Dicembre 2018	<i>[Signature]</i>	Dicembre 2018	<i>[Signature]</i> ITALFERR S.p.A. U.O. Tecnologie Centro Ing. Guido Guidi Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 72512

## INDICE

1.	PREMESSA .....	4
1.1	SCOPO.....	6
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	6
1.3	ABBREVIAZIONI .....	6
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	7
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	7
3.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	9
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO.....	10
4.1	CONDUTTURE DI CONTATTO.....	11
4.1.1	<i>Quota del piano teorico di contatto.....</i>	<i>12</i>
4.1.2	<i>Poligonazione.....</i>	<i>12</i>
4.1.3	<i>Pendini .....</i>	<i>12</i>
4.1.4	<i>Collegamenti elettrici e meccanici .....</i>	<i>13</i>
4.2	SOSTEGNI .....	13
4.3	SOSPENSIONI .....	15
4.4	BLOCCHI DI FONDAZIONE.....	16
4.5	POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO .....	17
4.6	PUNTO FISSO.....	19
4.7	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE.....	20
4.7.1	<i>CdTPTE di piena linea e di stazione .....</i>	<i>20</i>
4.7.2	<i>Sezionatori e cavi di comando e controllo .....</i>	<i>22</i>
4.8	SEGNALETICA TE.....	23
4.9	SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LdC .....	23
4.10	TELECOMANDO .....	24
4.10.1	<i>POSTO CENTRALE .....</i>	<i>24</i>

**RELAZIONE TECNICA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	RO	LC0000 000	B	3 di 27

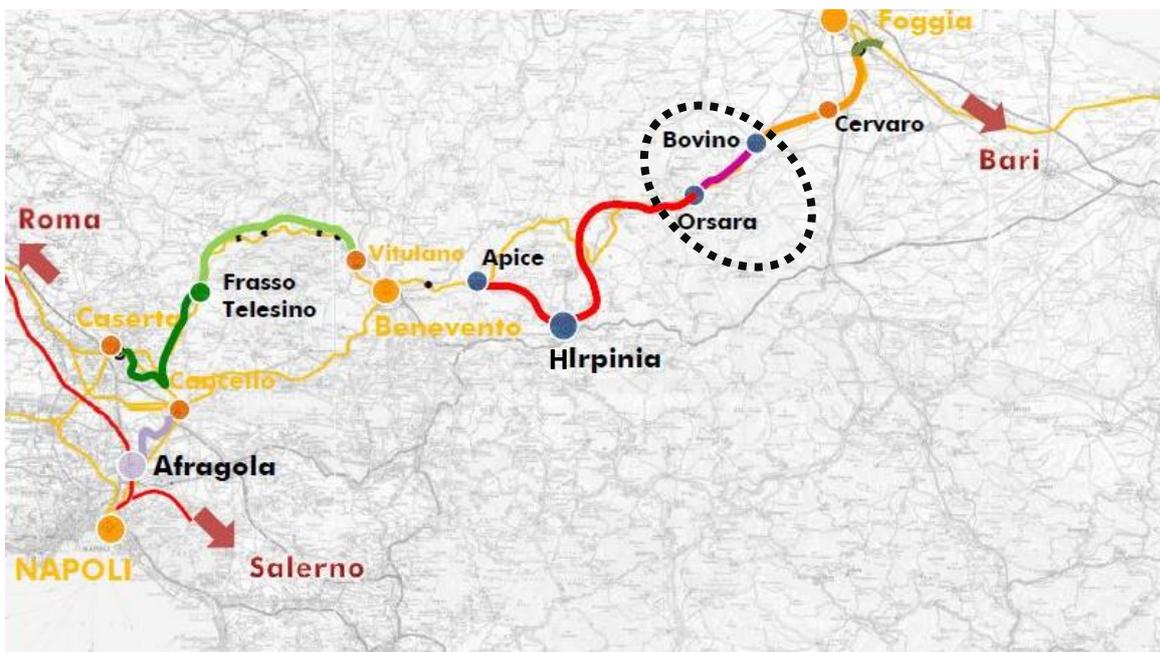
4.10.2	APPARATI PERIFERICI.....	25
5.	LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	25
5.1	ALIMENTAZIONE.....	26

## 1. PREMESSA

La tratta ferroviaria Orsara-Bovino si inserisce nel più ampio ambito di riqualificazione e potenziamento dell'itinerario ferroviario Roma – Napoli – Bari finalizzato a rispondere all'esigenza prioritaria di miglioramento delle connessioni interne del Mezzogiorno, con l'obiettivo di realizzare una rete di servizi al fine di ottimizzare lo scambio commerciale, culturale e turistico tra le varie città e relative aree.

Sotto il profilo funzionale e strutturale, la realizzazione dell'alta capacità Napoli – Bari, unitamente all'attivazione del sistema ferroviario dell'alta velocità Roma – Napoli, favorirà l'integrazione dell'infrastruttura ferroviaria del Sud – Est con le Diretrici di collegamento al Nord del Paese e con l'Europa, a sostegno dello sviluppo socio-economico del Mezzogiorno, riconnettendo due aree, quella campana e quella pugliese.

La riqualificazione e lo sviluppo dell'itinerario Roma/Napoli – Bari prevede interventi di raddoppio delle tratte ferroviarie a singolo binario e varianti agli attuali scenari perseguendo la scelta delle migliori soluzioni che garantiscano la velocizzazione dei collegamenti e l'aumento dell'offerta generalizzata del servizio ferroviario, elevando l'accessibilità al servizio medesimo nelle aree attraversate.



*Corografia Generale Itinerario Napoli – Foggia – Bari*

Gli obiettivi generali derivanti dalla realizzazione dell'itinerario consistono quindi in:

- rispondere all'esigenza prioritaria di migliorare le connessioni interne al Mezzogiorno per costruire una rete di servizi tra le varie città e le relative aree urbane, che assicuri il netto miglioramento di ogni forma di scambio turistico;
- migliorare la competitività del trasporto su ferro attraverso l'incremento di livelli prestazionali, comparabili con il trasporto in gomma, ed un significativo recupero dei tempi di percorrenza;

- migliorare l'integrazione della rete ferroviaria verso Sud – Est ed estendendo in tale direzione i collegamenti AV/AC;
- migliorare le connessioni della Regione Puglia e delle province più interne della Regione Campania al sistema di trasporto nazionale, ed in particolare alla dorsale ferroviaria appenninica, di cui la linea AV/AC Milano – Roma – Napoli è parte integrante, quale primo passo di un processo di più ampio respiro che vede la presenza di altre Regioni.

La velocità di tracciato a regime è posta a 250 km/h, infatti il raccordo di prima fase con la attuale stazione di Orsara è previsto con velocità di progetto pari a 90 km/h.

La realizzazione dei binari della nuova tratta sarà eseguita in parte fuori esercizio ed in parte in affiancamento alla linea ferroviaria in esercizio; sarà previsto l'allaccio agli impianti esistenti che porterà interferenze tra la linea esistente e la nuova linea ferroviaria.

È prevista la demolizione dei sostegni TE, della linea di contatto, del circuito di terra di protezione TE, dei dispositivi di alimentazione elettrica, ecc. relativi al tratto di linea storica da dismettere.

Tutte le lavorazioni in prossimità dei binari in esercizio, avverranno in regime di interruzione principale notturna della circolazione ferroviaria e tolta tensione, della durata di 04h00min; si rimanda agli elaborati grafici di progetto per i dettagli relativi alla loro risoluzione.

La nuova tratta è prevista 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 piano del ferro.

La nuova tratta Orsara - Bovino è ascrivibile alla rete interoperabile transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 2013/1315/UE.

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

- **Regolamento (UE) n.1303/2014** della commissione del 18.11.2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- **Regolamento (UE) n.1300/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
- **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;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

- **Regolamento (UE) n. 1299/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- **2012/88/UE Specifica tecnica d'interoperabilità per il sottosistema “controllo-comando e segnalamento”** del sistema ferroviario transeuropeo del 25/01/2012, modificata dalla Decisione 2012/696/UE, del 6/11/2012 e dalla Decisione 2015/14/UE, del 5/01/2015.

## 1.1 SCOPO

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli impianti di elettrificazione e di alimentazione da prevedere per gli interventi sulla tratta indicata sopra.

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 “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 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 TE
- *PRG*: Piano Regolatore Generale
- *PES*: Programma di Esercizio
- *PdE*: Piano di Elettrificazione

- **SCC:** Sistema di Comando e Controllo
- **CdR:** Circuito di Ritorno TE
- **DM:** Dirigente Movimento
- **TS:** Tronco di Sezionamento
- **RA:** Posto di Regolazione Automatica
- **PM:** Posto di Movimento
- **BA:** Barriera Antirumore
- **TT:** Tirante a Terra

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

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.

### 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - "Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kVcc - Ed. 2014, completo di elenco disegni (dis. E 70598) e disegni in esso richiamati";
- **RFI DTCSTS ENE SP IFS TE 040 A** - "Fili sagomati in rame-argento e rame-magnesio per linee aeree di contatto";
- **RFI DTC SI AG MA IFS 001 A** - "Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 1 - Ambiente e Geologia - Ed. 2016";
- **RFI DTC SI CS MA IFS 002 A** - "Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 5 - Prescrizioni per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori - Ed. 2016";
- **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** - "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\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 kVcc”;
- **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 C3 Ed. 1970** - “Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate 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”;
- **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.E\A0011\PI\2017\0000120** - “Indicazioni sull’impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011”.

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

- **Regolamento (UE) n.1303/2014** della commissione del 18.11.2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell’Unione europea;
- **Regolamento (UE) n.1300/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione per le persone con disabilità e

le persone a mobilità ridotta;

- **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;
- **Norme Tecniche per le Costruzioni, DM del 14/01/2008;**
- **Norma CEI EN 50119** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi - Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- **Norma CEI EN 50122-1** - “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”;

### 3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi TE del progetto definitivo in oggetto relativo alla nuova tratta Orsara-Bovino consistono essenzialmente nella:

- elettrificazione della nuova tratta e del relativo allaccio agli impianti esistenti;
- realizzazione del circuito di terra di protezione TE, completo in tutte le sue parti, su tutta la nuova tratta ed in corrispondenza del relativo allaccio agli impianti esistenti;
- realizzazione degli adeguamenti alla LdC e al CdTPTE sull’allaccio definitivo agli impianti esistenti;
- realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione TE di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all’interno della zona di rispetto TE;
- posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, penduli, paline, travi, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutta la relativa cartellonistica TE;
- posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi;
- realizzazione degli alimentatori TE dalle SSE di Montaguto e Bovino fino alla linea di contatto;
- demolizione/rimozione e ripristino, nei punti di raccordo, degli impianti TE esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria;

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI. RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

- realizzazione del “Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto” nella galleria secondo la normativa vigente sulla “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”;
- fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.

#### 4. CARATTERISTICHE TECNICHE D’IMPIANTO

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

- **al Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - “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.

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

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/fermata;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 540 mm<sup>2</sup> C.P.R. sui binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 250 km/h;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 270 mm<sup>2</sup> C.P.R. sulle comunicazioni tra i binari di corsa.
- Sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm<sup>2</sup> C.P.R. sui binari di stazione della zone di raccordo e nelle stazione di Bovino.

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

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; le caratteristiche principali sono di seguito elencate:

- LdC sui binari di corsa di stazione/fermata: conduttura di sezione complessiva pari a 540 mm<sup>2</sup> C.P.R. in rame ottenuta mediante l’impiego di due corde portanti da 120 mm<sup>2</sup>, regolate e tesate ciascuna al tiro di 1500 daN e due fili in CuAg sagomati da 150 mm<sup>2</sup>, regolati e tesati ciascuno al tiro di 1875 daN;
- LdC sulle comunicazioni tra i binari di corsa: conduttura di sezione complessiva pari a 270 mm<sup>2</sup> C.P.R. in rame ottenuta mediante l’impiego di una corda portante da 120 mm<sup>2</sup>, regolata e tesata al tiro di 1125 daN e un filo in CuAg sagomato da 150 mm<sup>2</sup>, regolato e tesato al tiro di 1125 daN;
- LdC sui binari di piena linea allo scoperto e in galleria: conduttura di sezione complessiva pari a 540 mm<sup>2</sup> C.P.R. in rame ottenuta mediante l’impiego di due corde portanti da 120 mm<sup>2</sup>, regolate e tesate al tiro di 1500 daN e due fili in CuAg sagomati da 150 mm<sup>2</sup>, regolati e tesati al tiro di 1875 daN.
- LdC sui binari di corsa della stazione di Bovino e nei binari provvisori della stazione di Orsara: conduttura di sezione complessiva pari a 440 mm<sup>2</sup> C.P.R. in rame ottenuta mediante l’impiego di due corde portanti da 120 mm<sup>2</sup>, regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili in CuAg sagomati da 100 mm<sup>2</sup>, regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;

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

- E65070: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm<sup>2</sup> 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

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 RA e TS previsti nelle gallerie dovranno essere utilizzati, come dispositivi di regolazione, i sistemi di tensionatura a molle.

#### **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. (P.M.O. n.5 - Gabarit C ).

Per LdC 540 mm<sup>2</sup> i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro 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 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.

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 RA e TS) si farà riferimento ai seguenti elaborati:

- **E64850** - Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> rettilineo e curva di raggio R>250 m
- **E64851** - Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> rettilineo e curva di raggio R>250 m

#### **4.1.3 Pendini**

I fili di contatto devono essere sostenuti dalla corda portante attraverso i pendini che, per la LdC da 270/540 mm<sup>2</sup>, devono essere del tipo "conduttore".

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

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 mm<sup>2</sup> necessario per realizzare il collegamento tra i morsetti.

Per quanto concerne la linea di contatto da 220 mm<sup>2</sup> a fune fissa, la pendinatura da impiegare è riportata nel disegno “E62968”.

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

## **4.2 SOSTEGNI**

Allo scoperto, in piena linea, nella fermata e nella stazione di progetto, dovranno essere utilizzati:

- sostegni a palo del tipo a traliccio della serie “LSU” flangiati alla base e conformi alla STF “RFI DTC ST E SP IFS TE 037” vigente;
- portali di ormeggio conformi al disegno di RFI “E65018”.

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 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, 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			

In corrispondenza degli FFP su viadotto, il sostegno interessato dalla via di esodo avrà una DR pari a 2,89m tale da non interferire con i camminamenti previsti.

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".

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

Nelle gallerie presenti sulla tratta in progetto, le sospensioni a mensola orizzontale in alluminio dovranno essere sostenute da appositi supporti penduli di tipo scatolari definiti secondo lo schema tipologico di principio di RFI:

- E70424: Schema tipologico di principio serie penduli di sospensione con impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio in galleria per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup>.

I supporti penduli dovranno essere installati al centro della volta della galleria tramite apposite grappe, dadi e rondelle.

I supporti penduli, le grappe e i relativi accessori saranno forniti dall'Appaltatore mentre i portali ed i pali impiegati all'aperto, come tutti gli altri materiali necessari per l'elettrificazione, saranno forniti da RFI.

Nelle nuove stazioni, le condutture di contatto dovranno essere sostenute anche da sospensioni poste su supporti penduli aggrappati a travi MEC.

### 4.3 SOSPENSIONI

Per il sostegno della LdC dovranno essere utilizzate sospensioni del tipo a "mensola orizzontale in alluminio" con distanza filo/fune pari a 1250 mm all'aperto e 1100 mm in galleria.

Il complesso di montaggio all'aperto della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 540 mm<sup>2</sup> e 270 mm<sup>2</sup> 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 all'aperto e 1100mm in galleria .

Per la disposizione delle sospensioni in galleria si rimanda al disegno "E70421".

Per le sospensioni di galleria tipo IR ad ingombro ridotto si rimanda al disegno "E73042".

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

L'impiego della tipologia ad ingombro ridotto è vincolato alla necessità di non accrescere le sezioni di galleria, cosa che avrebbe forti impatti sui costi dell'opera. Tale sospensione è tra quelle comprese nel capitolato tecnico TE 2014 tuttavia il suo impiego è garantito fino ad una velocità di esercizio di 200km/h. Nella successiva fase di progettazione, sarà necessario approfondire le verifiche sulla qualità di captazione che comunque si ritengono coerenti anche in funzione delle geometrie attualmente in esercizio su tratte con velocità nominali analoghe. Ulteriori approfondimenti potranno, inoltre, riguardare nuove tipologie di sospensione attualmente in fase di studio da parte di direzione tecnica.

Come tabella di impiego delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per LdC 540 mm<sup>2</sup> si dovrà utilizzare l'elaborato di RFI "E70460: Tabella di impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> a 3 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 mm<sup>2</sup> diametro 14 mm;
- E64467: Morsetto per l'attacco del filo sagomato sezione 100 mm<sup>2</sup> e 150 mm<sup>2</sup> al tirantino di poligonazione.

#### 4.4 BLOCCHI DI FONDAZIONE

I blocchi di fondazione per sostegni TE (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ( $R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$ ), con requisiti secondo norma UNI 9858/91 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- 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/fermata.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica di RFI "RFI DTC ST E SP IFS TE 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 "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 di boccole e rosette 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 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";
- 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 "RFI DTC ST E SP IFS TE 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 "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 TE e dei TT, non inclusa nel catalogo materiali di RFI, sarà di fornitura dell'Appaltatore.

#### 4.5 POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI. RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

La tesatura dei conduttori seguirà le indicazioni riportate sull'elaborato "E65070: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- E64851: Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> rettilineo e curva di raggio R>250 m.

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

I posti di regolazione automatica in galleria verranno realizzati tramite tratte di contrappesatura di lunghezza massima pari a 900 m, costituite da "mezze regolazioni" con ormeggio fisso/regolato.

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 270 mm<sup>2</sup> e 540 mm<sup>2</sup> all'aperto 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 la corda isolata in cavo Kevlar 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 il cavo isolante Kevlar è riportato nel elaborato:

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

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

Il circuito di terra e di protezione TE dovrà essere realizzato nel rispetto dello standard RFI e di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1.

##### 4.7.1 CdTPTE di piena linea e di stazione

Il circuito di terra e di protezione TE 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 170 mm<sup>2</sup> 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 TE.

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 TE, al circuito di ritorno alternativamente al binario pari e al binario dispari.

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 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 mm<sup>2</sup>, dovranno essere seguite le prescrizioni riportate nell'elaborato "E56000/12s: Circuito di terra".

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI. RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

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 mm<sup>2</sup>, 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.

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

In stazione il circuito di terra di protezione TE 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 TE tramite l'installazione di limitatori di tensione per circuito di protezione TE, collegati alla rotaia mediante due cavi isolati di alluminio-acciaio TACSR diam. 19,62 mm (Cat./Prog. 803/901).

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 toltensione degli impianti di trazione elettrica, oppure prendendo le opportune specifiche precauzioni.

Tutte i sostegni TE 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).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI - BARI. RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

I collegamenti delle pensiline metalliche, posizionate in zona di rispetto TE, al circuito di terra di protezione TE saranno realizzati secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1 (edizione vigente) e dalle prescrizioni interne di RFI. Per ciascuna stazione/fermata, tali collegamenti verranno realizzati tramite quattro diodi, due per ciascuna pensilina (bin. pari e dispari), posizionati in corrispondenza delle estremità delle strutture stesse; i suddetti diodi 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 TE saranno realizzati tramite doppio cavo TACSR.

Prevedere 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, in particolare in caso di manutenzione sopra le stesse, si prescrive che le lavorazioni avvengano in condizioni di toltensione 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.**

#### **4.7.2 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 TE del 2014.

Il numero e la disposizione dei sezionatori TE è riportato sullo schema di alimentazione; per i dettagli vedi l'elaborato di progetto "IF1W00D18DXLC0000001A- Schema elettrico di alimentazione TE".

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

Nei TS, i sezionatori a 3 kVcc dovranno essere collocati sui portali interni (POI) dei TS “estremi” mentre, nei TS “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 TE 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 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 TE devono essere conformi alla seguente lettera RFI: **RFI-DTC.ST.EVA0011\PI\2017\0000120** - “Indicazioni sull'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.

#### 4.8 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 (cartellonistica TE).

#### 4.9 SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LdC

Secondo il DM 28 Ottobre 2005, con riferimento a quanto definito nell'Allegato II, capitolo 1.4.9. “Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto”:

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

La prescrizione si applica a gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 1000 metri. Per i dettagli si rimanda al progetto specifico.

#### 4.10 TELECOMANDO

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

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

La realizzazione di tali interventi dovrà essere a cura di RFI.

I nuovi impianti 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 TE (DOTE) di Napoli, sono i seguenti:

- SSE Montaguto;
- Stazione di Orsara
- SSE Bovino
- Stazione di Bovino

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

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

##### 4.10.1 POSTO CENTRALE

La realizzazione di tali interventi dovrà essere a cura di RFI.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

#### **4.10.2 APPARATI PERIFERICI**

Gli apparati periferici si divideranno in:

- sistema SCADA di SSE;
- sistema SCADA di Cabina TE;
- RTU per il telecomando degli Enti TE;
- unità di predisposizione SMA.

Per quanto concerne gli apparati periferici di SSE si rimanda ai rispettivi elaborati specialistici, mentre quelli di stazione, che dovranno essere installati, saranno idonei per la comunicazione con il posto centrale DOTE e del tutto analoghi a quelli attualmente installati nelle altre stazioni del Compartimento.

In particolare saranno conformi alla NT RFI TC TE ST SSE DOTE 1 edizione 2001 e pertanto dovranno essere in grado di comunicare con il Posto Centrale utilizzando il protocollo CEI-EN 60870-5-101 oppure utilizzando il protocollo CEI-EN 60870-5-104 nel caso che l'aggiornamento del DOTE di Napoli sia stato .

In particolare, in ogni posto satellite saranno installati i seguenti apparati:

- terminale periferico di teleoperazioni;
- armadio organi intermedi;
- stazione di energia.

Tutti i suddetti apparati dovranno svolgere una serie di funzioni e dialogare con il centro secondo quanto specificato nelle Norme Tecniche TE 96 ed. 1994. Quanto sopra allo scopo di rendere omogeneo il sistema, gestendo il colloquio uomo/macchina con la stessa procedura attuata per le altre direttrici già realizzate.

#### **5. LINEE DI ALIMENTAZIONE**

I conduttori per la costituzione delle linee di alimentazione aeree (tipologia alimentatore, sezione pari a 610 mm<sup>2</sup> formato da n.4 corde di rame di sezione pari a 155 mm<sup>2</sup>) partono dalle SSE e vanno ad alimentare le varie zone elettriche di stazione (per dettagli vedi il documento "IF1W00D18DXLC0000001A- Schema elettrico di alimentazione TE").

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI. RADDOPPIO TRATTA ORSARA - BOVINO.</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 000	REV. B

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.

Le linee di alimentazione in cavo saranno costituite da n° 3 cavi 1x500 mm<sup>2</sup> con schermo da 120 mm<sup>2</sup>, conformi alla specifica tecnica di fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS TE 147 A ed alla direttiva UE 305/2011 (CPR). Le linee di alimentazione in cavo saranno posate in canaletta o staffate in conformità agli elaborati di progetto.

## 5.1 ALIMENTAZIONE

I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall’elaborato di progetto “IF1W00D18DXLC0000001A- Schema elettrico di alimentazione TE”.

Tutti gli alimentatori aerei che andranno ad alimentare le condutture di contatto da 540 mm<sup>2</sup> C.P.R., dovranno essere costituiti ognuno da n.4 corde di Cu da 155 mm<sup>2</sup>.

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 stabilita od interrotta, a seconda delle necessità, grazie all’impiego dei sezionatori a 3 kVcc motorizzati e telecomandati dal Posto Centrale di Napoli (DOTE).

I sezionatori che stabiliscono o interrompono la continuità elettrica della LdC sono installati in corrispondenza dei TS degli impianti TE di progetto.

Nonostante gli impianti di trazione elettrica saranno realizzati per fasi costruttive, che ricalcano sostanzialmente le fasi dell’armamento, lo schema di alimentazione non varierà con esse passando dallo stato attuale allo stato futuro in una sola fase. Nel PM di Bovino La fasizzazione è infatti funzionale alla realizzazione dello scambio di cantiere che interferirà con gli impianti di elettrificazione esistenti.

Nell’ambito di questo intervento, a cura di altra specialistica, verrà trasformata la attuale cabina TE di Bovino in SSE per alimentare la nuova tratta, e pertanto gli alimentatori che dalle celle n°1 e n°9 alimentano attualmente le condutture da 440 mm<sup>2</sup> del PM di Bovino saranno portati attraverso

condutture aeree oltre il Tronco di sezionamento del PM stesso, sulle nuove condutture da 540 mm<sup>2</sup> in modo da non costituire limitazioni di sezione.

Per garantire un passo tra i sezionamenti in galleria inferiore a 5 km, come prescritto dal DM 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", è stato previsto un posto di sezionamento in tratta nella galleria alla PK 35+660. Il sezionamento successivo che garantisce lo stesso passo sarà costituito dal tronco di sezionamento della stazione di Orsara che sarà alimentata dagli extrarapidi n°9 e n° 10 della nuova SSE Montaguto. Sarà inoltre realizzata una bretella, di collegamento e raccordo con la stazione di Orsara esistente, elettrificata con conduttura da 440 mm<sup>2</sup> e mensola in acciaio, per mantenere omogenei gli impianti della stazione stessa. La tratta esistente in direzione di Caserta beneficerà di uno degli alimentatori dalla nuova SSE, realizzati in funzione del successivo raddoppio verso Hirpinia che fornirà energia al tratto di linea storica rimanente in esercizio fino alla realizzazione del lotto successivo. Per quanto sopra il sezionatore esistente della stazione di Orsara attualmente identificato come n°1 sarà rinumerato in n°5 e sarà affiancato da un sezionatore di fine cavo (n°901).