

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA MODANE-TORINO

ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA

REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN. PARI)

LINEA DI CONTATTO

Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove

SCALA:

-

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

NT01 04 D 58 RG LC0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F.Aconci	Dicembre 2018	M. Reggiani	Dicembre 2018	F. Perrone	Dicembre 2018	M. Gambaro Dicembre 2018

File: NT01 04 D 58 RG LC0000 001 A.doc

n. Elab.:XX

**LINEA DI CONTATTO**

Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
2 di 27

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
1.1	SCOPO .....	5
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	5
1.3	ABBREVIAZIONI .....	5
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>6</b>
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
<b>3</b>	<b>ADEGUAMENTO IMPIANTI TE.....</b>	<b>8</b>
3.1	CONFIGURAZIONE IMPIANTI TE ESISTENTI .....	8
3.2	ELETTRODOTTI 66 kV IN SEDE FERROVIARIA .....	8
3.2.1	<i>Modifica elettrodotto 66kV per eliminazione interferenze nel PM Condove.....</i>	<i>9</i>
3.3	CAVALCAFERROVIA .....	10
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE ADEGUAMENTO IMPIANTI TE.....</b>	<b>10</b>
4.1	SOSTEGNI E PORTALI .....	11
4.2	SOSPENSIONI.....	12
4.3	LINEA DI CONTATTO.....	12
4.4	COMUNICAZIONI, SCAMBI, SEZIONAMENTI DI ZONA ELETTRICA .....	13
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO .....</b>	<b>14</b>
6.1	CONDUTTURE DI CONTATTO .....	16
6.1.1	<i>Quota del piano teorico di contatto .....</i>	<i>16</i>
6.1.2	<i>Poligonazione.....</i>	<i>17</i>
6.1.3	<i>Collegamenti elettrici e meccanici .....</i>	<i>17</i>
6.1.4	<i>Sostegni .....</i>	<i>17</i>
6.2	SOSPENSIONI.....	19
6.3	BLOCCHI DI FONDAZIONE .....	21
6.4	POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO.....	22
6.5	PUNTO FISSO.....	24
6.6	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE .....	24
6.6.1	<i>CdT di piena linea e di stazione.....</i>	<i>25</i>
6.6.2	<i>Reti di protezione e recinzioni metalliche .....</i>	<i>27</i>
6.7	SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO .....	28
6.8	ALIMENTAZIONE .....	29
6.9	SEGNALETICA TE .....	29

## 1 INTRODUZIONE

Il presente intervento si inquadra nel progetto più ampio di Adeguamento della tratta Avigliana Bussoleno della Linea Storica Torino – Modane.

Il tratto di linea oggetto di intervento, compreso tra le stazioni, di Bussoleno e di Avigliana escluse, fa parte della linea di valico che connette Modane/Susa al nodo di Torino. La linea è a traffico misto passeggeri e merci, a doppio binario ed elettrificata a 3 kV cc.

Attualmente la linea, che serve la bassa, la media e l'alta Valle di Susa, si dirama, lato Francia, in direzione Susa e in direzione tunnel del Frejus/Modane, mentre lato Italia a Bivio Pronda si divide in un doppio binario in direzione scalo di Orbassano e in un doppio binario in direzione Torino San Paolo.

La lunghezza della tratta Bussoleno-Avigliana è di circa 21,5 km.



A seguito delle richieste della Committenza, come da lettera del 04/04/2018, il progetto è suddiviso in “lotti progettuali” con successione cronologica da 1 a 7, ognuno tecnicamente auto-consistente.

I succitati lotti progettuali prevedono:

- LOTTO 1: Installazione di un nuovo blocco automatico che permetta il distanziamento fra due treni al seguito di 4 min;

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
4 di 27

- LOTTO 2: Soppressione dei due PL di Borgone (pk 35+570 e pk 36+540) e realizzazione della viabilità sostitutiva con relativa illuminazione pubblica;
- LOTTO 3: Adeguamento a STI delle fermate di Bruzolo, Borgone e Sant'Ambrogio;
- LOTTO 4: Realizzazione del PM sfalsato tra le località di Bruzolo e Sant'Antonino Vaie con la realizzazione con modulo 750 m della precedenza dispari di Bruzolo e di quella pari di Condove;
- LOTTO 5: Realizzazione delle SSE ad Avigliana (di tipo "innovativa") e Borgone;
- LOTTO 6: Dismissione della linea primaria a doppia terna tra Bussoleno e Collegno;
- LOTTO 7: Interventi di mitigazione acustica e conseguente adeguamento della LdC.

Fra i vari adeguamenti, il Lotto 4, le cui caratteristiche progettuali sono oggetto della presente relazione, riguarda la necessità di avere un modulo 750 m; ciò si ottiene attraverso la realizzazione di due PM sfalsati, uno pari ed uno dispari, in prossimità delle località di Bruzolo/San Didero e di Condove.

In particolare, quello di Bruzolo/San Didero, è il PM dispari (pk 38+121 – pk 36+358) e il binario di precedenza ha la funzione anche di binario di arrivo e partenza a servizio del raccordo con l'acciaieria lì presente.

Il PM di Condove è il PM pari (pk 30+614 – pk 29+405) ed è situato poco prima dell'impianto di Condove lato Francia. Entrambi i PM sono attrezzati con un cappello da prete completo che consente, all'occorrenza, i movimenti da entrambi i binari di linea al binario di precedenza.

A Condove, inoltre, in coerenza con il progetto della tratta internazionale della Torino Lione, è prevista la predisposizione per il ripristino dell'accesso al sito di deposito di Caprie che potrà essere utilizzato dai treni dello smarino durante le fasi realizzative del tunnel di Base. Il progetto di ripristino del raccordo, posto alla pk 28+795, non è all'interno del presente intervento ma sarà a carico del progetto della tratta internazionale; del raccordo di Caprie si terrà conto comunque nel progetto del Lotto 4 da un punto di vista degli impianti di segnalamento.

Il progetto del Lotto 4 è preceduto dagli interventi di adeguamento del segnalamento/tlc, della soppressione di due PL a Borgone e dell'adeguamento, per il rispetto delle STI, delle fermate di Bruzolo, Borgone, e Sant'Ambrogio.

	<p><b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b></p> <p><b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b></p>						
<p><b>LINEA DI CONTATTO</b>  <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b></p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 04 D 58</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO LC0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 5 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 27
COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 27		

## 1.1 Scopo

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli impianti di elettrificazione da prevedere per gli interventi della trazione elettrica sui due PM di nuova realizzazione.

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

## 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.;
- *TE* : Trazione Elettrica;
- *LdC* : Linea di Contatto;
- *LP* : Linea Primaria;
- *LSU* : Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU;
- *CdT* : Circuito di Terra di protezione;
- *SSE* : Sottostazione Elettrica;
- *BD* : Binario Dispari;
- *BP* : Binario Pari;
- *PRG* : Piano Regolatore Generale;
- *PES* : Programma di Esercizio;
- *PdE* : Piano di Elettrificazione;
- *SCC* : Sistema di Comando e Controllo;
- *CdR* : Circuito di Ritorno TE;
- *TS* : Tronco di Sezionamento;
- *RA* : Posto di Regolazione Automatica delle condutture di contatto;
- *PM* : Posto Movimento;
- *BA* : Barriera Antirumore;
- *TT* : Tirante a Terra.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche che alle 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 tecniche RFI e relativi standard impiantistici, nonché delle normative tecniche specifiche vigenti, laddove applicabili.

### 2.1 Riferimenti Normativi

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

- **Circolare F.S. S.OC.S/003878 del 23.07.90:** Sagome e profili minimi degli ostacoli;
- **N.T. IE TE n°118 Ed. 1983** -"Norme tecniche per la costruzione di condutture di contatto e di alimentazione a 3 kV cc";
- **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 kV cc";
- **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-DTC.STS\79\P\2014\0001558 del 23/9/2014** – "Cavi in rame per l'alimentazione a 3 kV" ;
- **RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008** - "Segnaletica per linee di Trazione Elettrica";
- **RFI DPR IM TE SP IFS 033 A** – "Linee guida per la redazione degli elaborati progettuali T.E. 3kV";
- **Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2008** "Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione" completo di elenco disegni, e disegni in esso richiamati;
- **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" completo di elenco disegni, allegato E 70598 e disegni in esso richiamati;

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
7 di 27

- **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 kV cc”;
- **Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.I-18-605 del 12/10/92** – “Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario”;
- **RFI-DTC STS ENE SP IFS TE 040A - 2015**: Fili sagomati in rame-argento e rame-magnesio per le linee aeree di contatto;
- **RFI DPRIM STF IFS TE 111 Sper - 2013**: Limitatore di tensione statico per gli impianti di terra e di ritorno T.E. per il sistema di trazione elettrica a 3 kVcc;

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 EN50119 (9.2)** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- **Norma CEI EN 50122/1 - 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;
- **Istruzione ASA RETE R./ST.OC.412 4 del 23.05.1996** - “Prescrizioni per la progettazione di marciapiedi alti nelle stazioni a servizio dei viaggiatori” .
- **RFI-DTC.ST.EVA0011\P\2017\0000120** - “Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a

	<b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b>  <b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b>						
<b>LINEA DI CONTATTO</b> <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 04 D 58</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO LC0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 8 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 27
COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 27		

### 3 ADEGUAMENTO IMPIANTI TE

Relativamente agli impianti TE (linea di contatto), nei successivi punti si evidenziano i principali aspetti connessi con il potenziamento oggetto dello studio e che risultano determinanti per le scelte progettuali di adeguamento parziale degli impianti di elettrificazione (linea di contatto) dei due PM di San Didero e Condove nella tratta di linea storica tra Bussoleno ed Avigliana.

#### 3.1 Configurazione Impianti TE esistenti

Attualmente la linea storica è alimentata a 3 kV e presenta una elettrificazione con catenaria da 610 mm<sup>2</sup> (corde e fili regolati) su mensole orizzontali a standard RFI e con altezza da P.F. a 5,20 metri. Nel LOTTO 4 (composto da una sola fase di lavoro) la tipologia di elettrificazione rimarrà invariata.

La palificazione presente (a D.R. 2,25 m in piena linea) è costituita da pali di tipo LS, portali tubolari, pali di tipo M e travi MEC (in stazione); le sospensioni sono su mensole orizzontali.

#### 3.2 Elettrodotti 66 kV in sede Ferroviaria

Nella tratta della linea storica Bussoleno-Avigliana da adeguare, su circa il 90-95% della sede ferroviaria, insistono le palificate di due terne di elettrodotti RFI a 66 kV che interferiscono con gli interventi TE, se non altro per la DR ridotta (1,7 m circa) della maggior parte dei sostegni originari delle due linee primarie.

Di queste due terne, quella che nella tratta Bussoleno-Avigliana si sviluppa parallelamente al BD risulta essere già disalimentata (e per alcuni tratti priva di condutture e/o sostegni) mentre l'altra, che nella stessa tratta si sviluppa parallelamente al BP risulta in esercizio e collega ed alimenta le esistenti SSE RFI di BUSSOLENO, S.AMBROGIO e COLLEGNO.

Ognuna delle terne, singolarmente o insieme all'altra, localmente e in varie località della tratta Bussoleno-Avigliana, effettuano attraversamenti del sedime ferroviario e quindi della LdC.

I sostegni ricadenti sulla sede ferroviaria sono per lo più di tipo Z tubolari (nella quasi totalità) e di tipo tralicciato in prossimità della sede stessa, nei tratti in cui nel corso degli anni sono state apportate delle varianti per esigenze varie connesse all'adeguamento dei franchi elettrici alle nuove viabilità (cavalcaferrovia, fabbricati, etc).

	<b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b>  <b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b>						
<b>LINEA DI CONTATTO</b> <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT0I</td> <td>LOTTO 04 D 58</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO LC0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 9 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT0I	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 27
COMMESSA NT0I	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 27		

Considerata l'interferenza della linea AT 66 kV in esercizio con la LdC e soprattutto con i sostegni TE, rilevazioni topografiche a campione hanno palesato la non garanzia dei franchi elettrici minimi normativi. Secondo la CEI EN 50341-3 (linee aeree a  $V > 45$  kV) tali franchi dei conduttori della LP sono di 1,99 m (con deroga, altrimenti 3,99 m) rispetto ai sostegni TE e di 3,4 m rispetto ai conduttori della LdC, ad eccezione delle interferenze descritte al paragrafo successivo.

Entrambe le terne AT a 66 kV saranno oggetto di dismissione nel sesto lotto di quelli elencati al paragrafo 1.

### 3.2.1 Modifica elettrodotto 66kV per eliminazione interferenze nel PM Condove

Le lavorazioni sulla linea primaria riguarderanno la modifica dell' elettrodotto attivo esistente (lato BP) al fine di eliminarne le interferenze con il muro di contenimento da realizzare tra il binario di corsa pari e la precedenza pari del PM Condove, come da documento NT0I04D58P7LP0000001A – "Planimetria di tracciato Linea Primaria (zona PM Condove)".

Per quanto riguarda la linea aerea esistente, verranno realizzati due pali di ormeggio nuovi (indicati in planimetria con i numeri 103N e 116N) a cui verrà amarrata la linea stessa.

Attorno ad ogni palo verrà realizzata una recinzione rettangolare di circa 10.5 x 13.5 m all'interno della quale verranno allocate le discese aeree, gli scaricatori e le teste cavo AT con relativi scaricatori AT 66 kV. Alle teste cavo afferrirà la canalizzazione contenente dei nuovi cavi ARE4H1H5E da 185 mm<sup>2</sup> AT 66 kV che si svilupperà in parte in zone adiacenti l'area ferroviaria ma esterna ad essa, e in parte fiancheggerà il muro di confine lato binario di precedenza del PM Condove.

All'interno del documento NT0I04D58WXP0000001A – "Sezioni di impianto Linea Primaria (zona PM Condove)" sono riportate anche le caratteristiche della canalizzazione che avrà uno sviluppo longitudinale di circa 2 km dal nuovo palo LP n° 103N al nuovo palo 116N.

**Per tutte le caratteristiche tecniche inerenti le opere di interro sull'elettrodotto attivo al fine di eliminare le interferenze dello stesso con le lavorazioni di opere civili e LdC nella zona del PM Condove, si rimanda alla relazione d'impianto NT0I04D58ROLP0000001A – "Relazione tecnica interventi di Linea Primaria (zona PM Condove)" e ai documenti progettuali di LP in essa richiamati.**

### 3.3 Cavalcaferrovia

Nella linea storica della tratta Bussoleno-Avigliana sono presenti i cavalcaferrovia di seguito elencati:

Rif. All.	TIPO OPERA	PK
1	CAVALCAVIA VEICOLARE TRA SS25-SS24	Km 24+415
2	CAVALCAVIA VEICOLARE - VIA PAUTASSI	Km 25+871
3	CAVALCAVIA VEICOLARE - VIA CASCINA BERTINI	Km 26+751
4	NUOVO CAVALCAVIA (Rif. Dis.LTOMO E C2 VIPR 001 del 04.04.2005)	Km 28+114
5	NUOVO CAVALCAVIA (Rif. Dis.LTOMO E C3 VIPR 001 del 04.03.2005)	Km 29+195
6	NUOVO CAVALCAVIA - VIA NAZIONALE (Rif. Dis.LTOMO E C4 VIPR 001 del 21.02.2005)	Km 31+266
7a / 7b / 7c	SOVRAPPASSO PEDONALE	Km 32+234
8	CAVALCAVIA VEICOLARE - A32	Km 33+289
9a / 9b	CAVALCAVIA VEICOLARE - VIA DEI GRAVE'	Km 34+831
10	CAVALCAVIA VEICOLARE - VIA AUGUSTO ABEGG	Km 37+415

I cavalcaferrovia che rientrano nelle lavorazioni della trazione elettrica che riguardano il LOTTO 4 sono:

- Cavalcavia Km 29+195;
- Cavalcavia Veicolare Via Augusto Abegg Km 37+415.

I suddetti cavalcaferrovia saranno attraversati dalla LdC in campata libera con altezza della linea di contatto dal P.F. di 5,2 m.

### 4 CARATTERISTICHE TECNICHE ADEGUAMENTO IMPIANTI TE

Per gli interventi di adeguamento, in relazione alla tipologia di traffico ed alle risultanze delle analisi simulative di potenzialità del sistema elettrico di trazione (vedi doc. NT1100018SDTE0000001A del maggio 2017), si propone, alla luce degli assorbimenti molto elevati, l'adozione di una catenaria con condutture da 540 mm<sup>2</sup> CPR (corda portante regolata) sorrette da mensole orizzontali (come da standard FS per linee tradizionali) e con l'aggiunta di un alimentatore di rinforzo da 230 mm<sup>2</sup> da porre in parallelo ad ogni LdC. Per tale motivo, e al fine di ridurre al massimo le "false spese", la scelta e il posizionamento dei sostegni, già nel LOTTO 4, sarà effettuata con l'obiettivo di renderli quanto più possibile utilizzabili anche nei lotti progettuali successivi e in modo che gli stessi sostegni possano

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
11 di 27

supportare i carichi dovuti a una LdC 540 mm<sup>2</sup> + alimentatore da 230 mm<sup>2</sup>, anche se le lavorazioni oggetto del presente intervento vedranno ancora l'adozione della LdC da 610 mm<sup>2</sup>. Nelle lavorazioni del LOTTO 4, e comunque fino alle lavorazioni dei lotti che prevedono il mantenimento della LdC a 610 mm<sup>2</sup> saranno utilizzate mensole in acciaio; solo nelle fasi d'installazione della nuova LdC a 540 mm<sup>2</sup> + alimentatore da 230 mm<sup>2</sup> si prevede l'adozione di mensole in alluminio, da utilizzare negli stessi sostegni in sostituzione delle mensole "tradizionali" in acciaio.

#### 4.1 Sostegni e portali

Sviluppandosi il tracciato all'aperto, si prevede l'impiego di sostegni LSU dello standard RFI posizionati in modo da garantire la DR di 2,25 m.

Per necessità tecniche, la scelta della tipologia di sostegni per le lavorazioni del LOTTO 4 (in particolare per il PM di San Didero) richiederà l'adozione di strutture la cui altezza in molti casi risulta non compatibile con i franchi elettrici (rispetto alla linea primaria attiva) richiesti dalla normativa; pertanto, quanto proposto nei documenti di progetto (ad. es. pali di tipo "b") è da considerarsi valido in assenza di tensione in entrambe le terne a 66 kV (linee disalimentate e slacciate dalle SSE); qualora la LP fosse ancora attiva durante le lavorazioni del LOTTO 4, i sostegni dovranno essere di tipo "a" al fine di rispettare i franchi elettrici rispetto alla LP attiva.

Per i tronchi di sezionamento (TS) si prevede di utilizzare i portali standard RFI le cui prestazioni meccaniche sono idonee all'ormeggio delle condutture con catenaria da 610 mm<sup>2</sup>. Qualora la LP fosse ancora attiva durante le lavorazioni del LOTTO 4, e qualora fosse indispensabile installare nuovi portali con piloni alti (da 9.586 mm), il loro posizionamento, nei limiti del possibile, sarà effettuato in modo che l'asse del portale disti dal palo della LP con esso interferente non più di 30 m (in modo da non ricadere in zone prossime al centro della campata della LP e quindi nei punti più bassi); tale limite è stato calcolato nell'ipotesi di campate LP standard (150 m), temperatura massima di verifica franchi di 40 °C (in quanto la LP ricade in ZONA B) e base della fondazione del portale posta a 60 cm sotto il P.F.; nel caso si utilizzino portali con piloni "bassi" (8.382), per le condizioni succitate di lunghezza tipo della campata LP e temperatura, non si riscontrano problemi di non rispetto franchi elettrici.

I TS avranno campate massime di 50 m per rispettare lo standard RFI con capitolato 2008 e LdC con conduttori di sezione complessiva pari a 610 mm<sup>2</sup>. Per tali TS si dovranno

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
12 di 27

effettuare studi per il loro adattamento alla futura configurazione a catenaria 540 mm<sup>2</sup>, che da Capitolato TE 2014 prevede TS con campate massime da 60 m.

In corrispondenza delle paratie e dei muri di sostegno dei rilevati dei nuovi binari di precedenza dei PM di San Didero e Condove, i nuovi pali flangiati necessari all'elettrificazione del binario di corsa lato precedenza verranno realizzati sulle costruende opere civili. Infatti, a causa dell'interferenza dei blocchi TE esistenti con il muro di contenimento di ogni precedenza, il muro verrà realizzato a conci di 18÷25 metri circa, indicativamente al centro delle campate dei pali esistenti in demolizione; nella fase realizzativa, sulla "testa" di ogni singolo concio verranno "affogati" i tirafondi su cui montare i pali TE flangiati e i tiranti a terra nel caso di pali ormeggio condutture.

Per l'elettrificazione dei nuovi binari di precedenza dei PM saranno realizzati sostegni dedicati esterni e possibilmente allineati ai pali dei binari di corsa.

## 4.2 Sospensioni

Le sospensioni saranno, nelle necessarie configurazioni, del tipo standard FS su mensola orizzontale in acciaio.

Sviluppandosi il tratto di linea in esame interamente all'aperto, le sospensioni saranno di norma del tipo standard con altezza di metri 1,40 che consente una campata massima di circa 50 metri (capitolato 2008 per catenarie 610 mm<sup>2</sup> con altezza ribassata a metri 1,00, campata massima di circa 45÷46 metri) per esigenze connesse con la realizzazione di attraversamenti in campata libera di opere che presentano franchi ridotti e su portali di tipo tralicciato (vedi punto precedente) e comunque ove esigenze specifiche lo richiedano senza escludere a priori la possibilità di ricorrere a sospensioni particolari per realizzare l'impianto nel rispetto dei franchi minimi di legge per particolarità dell'impianto.

Le mensole ed i relativi tiranti saranno di norma portate da sostegni LSF (attuali), da sostegni M (esistenti), da supporti penduli tubolari (travi MEC), da supporti penduli tipo LS (su PO2bin) e LSU (di progetto).

## 4.3 Linea di Contatto

Per i binari di corsa e di piena linea si prevede il mantenimento della catenaria da 610 mm<sup>2</sup> composta da:

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
13 di 27

- ✓ N° 2 corde portanti di rame da 155 mm<sup>2</sup> ciascuna, regolate automaticamente al tiro di 1000 kg cadauna;
- ✓ N° 2 fili di contatto in rame-argento sagomati da 150 mm<sup>2</sup> ciascuno, regolati automaticamente al tiro di 1125 kg cadauno;

L'elettificazione delle precedenze sarà realizzata mediante condutture di contatto aventi sezione equivalente di 305 mm<sup>2</sup> con corda portante fissa.

#### **4.4 Comunicazioni, scambi, sezionamenti di zona elettrica**

Sezionamenti con isolatori di sezione saranno presenti sulle comunicazioni tra binari di corsa.

I sezionamenti delle comunicazioni tra binari di corsa di stazione propriamente detti sono realizzati con separazione elettrica delle condutture.

I sezionamenti delle condutture dei binari di corsa da quelli di precedenza sono realizzati mediante isolatori di sezione tipo FS per velocità ≤ 90 km/ora (isolatori a bassa velocità).

### **5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi TE del progetto definitivo in oggetto, relativo alla tratta Bussoleno-Avigliana sulla linea Torino-Modane, consistono essenzialmente in:

#### **A. PER IL PM SAN DIDERO**

1. elettificazione della precedenza dispari a modulo 750 m tra le località di Bruzolo e Borgone, le cui lavorazioni erano iniziate nel LOTTO 1;
2. demolizione/rimozione delle opere di elettificazione della parte dei binari di corsa, compresa tra le progressive 36+508 ed 37+356, ricadenti nella zona di costruzione del muro di contenimento del rilevato della precedenza;
3. palificazione per l'elettificazione della stessa zona con nuovi sostegni comprensiva dei raccordi con la palificazione esistente. I sostegni del binario di corsa dispari ricadenti nella zona interessata dalla costruzione del muro di contenimento del rilevato della precedenza verranno "inglobati" nella "testa" del muro stesso; infatti, sia i tirafondi dei pali che dei

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
14 di 27

tiranti a terra saranno preventivamente “affogati” sulla testa del muro in fase di sua realizzazione.

4. spostamento dell’emi-sezionamento gestito dal sezionatore 24 (gia’ attivo nel lotto 1) alle progressive 37+020 ed 37+170;
5. inserimento del sezionatore 33 alla progressiva 37+371 per l'alimentazione del binario di precedenza.

**B. PER IL PM CONDOVE**

1. elettrificazione della precedenza pari a modulo 750 m tra le località di Condove e Vaie, le cui lavorazioni erano iniziate nel LOTTO 1;
2. demolizione/rimozione delle opere di elettrificazione della parte dei binari di corsa ricadenti nella zona di costruzione del muro di contenimento del rilevato della precedenza;
3. palificazione per l’elettrificazione della stessa zona con nuovi sostegni comprensiva dei raccordi con la palificazione esistente. I sostegni del binario di corsa pari ricadenti nella zona interessata dalla costruzione del muro di contenimento del rilevato della precedenza verranno “inglobati” nella “testa” del muro stesso; infatti, sia i tirafondi dei pali che i tiranti a terra saranno preventivamente “affogati” sulla testa del muro in fase di sua realizzazione;
4. demolizione RA e spostamento dell’emi-sezionamento gestito dal sezionatore 13 (gia’ attivo nel lotto 1) posto alla progressiva 30+073;
5. inserimento del sezionatore 22 alla progressiva 30+359 per l'alimentazione del binario di precedenza;
6. eliminazione delle interferenze con la LP attiva come da indicazioni riportate al sottoparagrafo 3.2.1.

## **6 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, ad eccezione delle linee di contatto:

- 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”;

**LINEA DI CONTATTO**

Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
15 di 27

- 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;
- sospensioni a mensola orizzontale in acciaio.

Le tratte esistenti invece sono costituite, generalmente, 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 in acciaio;

Pertanto i nuovi posti di RA o TS saranno utilizzati come punti di transizione da uno standard all’altro.

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

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.

Per quanto concerne la linea di contatto:

- si manterrà lo standard della linea attuale del **Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2008** - **“Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione”**.

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

- sezione complessiva della linea di contatto pari a 610 mm<sup>2</sup> C.P.R. sui binari di corsa di stazione e di piena linea allo scoperto;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 305 mm<sup>2</sup> C.P.F sulle precedenze dei binari di corsa.

**LINEA DI CONTATTO**

Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
16 di 27

## 6.1 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:

1. **LdC su binario di corsa di stazione/fermata:** conduttura di sezione complessiva pari a **610 mm<sup>2</sup>** in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 155 mm<sup>2</sup>, regolate e tesate ciascuna al tiro di 1000 daN e due fili sagomati da 150 mm<sup>2</sup>, regolati e tesati ciascuno al tiro di 1125 daN;
2. **LdC sulle comunicazioni:** conduttura di sezione complessiva pari a **305 mm<sup>2</sup>** in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 155 mm<sup>2</sup> fissa e un filo sagomato da 150 mm<sup>2</sup>.

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

- E65070: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm per montaggio con tiro frenato;
- E70488: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su sostegno "LSU";
- E70489: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su portali di ormeggio.

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

La regolazione automatica del tiro dovrà essere ottenuta per mezzo di contrappesi e dispositivi a taglie con pulegge in linea e dispositivo di sicurezza, con rapporto di riduzione 1/5.

### 6.1.1 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 con le eccezioni previste al paragrafo 5.

	<b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b>  <b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b>						
<b>LINEA DI CONTATTO</b> <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 04 D 58</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO LC0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 17 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 17 di 27
COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 17 di 27		

### 6.1.2 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 si utilizza il valore a 200 mm rispetto all'asse del binario.

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:

- E61162 : Disposizione delle linee di contatto di R.A. per LdC 610 mm<sup>2</sup> allo scoperto;
- E61161: Disposizione delle linee di contatto di T.S. per LdC 610 mm<sup>2</sup> allo scoperto.

### 6.1.3 Collegamenti elettrici e meccanici

Per assicurare la continuità elettrica tra le corde portanti ed i fili di contatto si prevede 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 610 mm<sup>2</sup> sono riportate nell'elaborato tipologico di RFI "E56000/11s,rev c: "Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica".

### 6.1.4 Sostegni

Allo scoperto dovranno essere utilizzati:

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

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

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
18 di 27

- linee a doppio binario: esternamente ai binari;
- linee a semplice binario: sul lato a sinistra di chi percorre la linea nel senso legale di marcia dei treni .

Riguardo quest'ultimo punto, in caso di problemi per la "visibilità segnali IS", sulle linee a semplice binario i pali possono essere posizionati anche sul lato opposto a quello normato.

I dettagli costruttivi relativi ai sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata con fondazioni in piano ed in rilevato, sono definiti dall'elaborato tipologico di RFI "E66013".

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

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

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

I dettagli costruttivi sono indicati nell'elaborato tipologico di RFI "E65018: Portali di ormeggio".

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

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

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

Le massime distanze tra sostegni successivi (campate) in funzione della geometria di tracciato sono definite nella tabella 4 del capitolato tecnico 2008.

Onde evitare la presenza dei sostegni TE sui marciapiedi attrezzati con pensiline, ovvero nel caso si abbia l'impossibilità di inserire pali e blocchi di fondazione in intervista tra i binari di corsa e di precedenza, le condutture di contatto dovranno essere sostenute da sospensioni poste su supporti penduli aggrappati a travi MEC. A loro volta, le travi dovranno essere rette da apposite paline da flangiare sui montanti delle pensiline o da prolungamenti degli stessi montanti.

## 6.2 Sospensioni

Per il sostegno della LdC dovranno essere utilizzate sospensioni del tipo a "mensola orizzontale in acciaio".

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in acciaio per LdC 610 mm<sup>2</sup>, 220 mm<sup>2</sup> è riportato dall'elaborato di RFI "E56000/1s rev b: "Sospensione di piena linea".

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

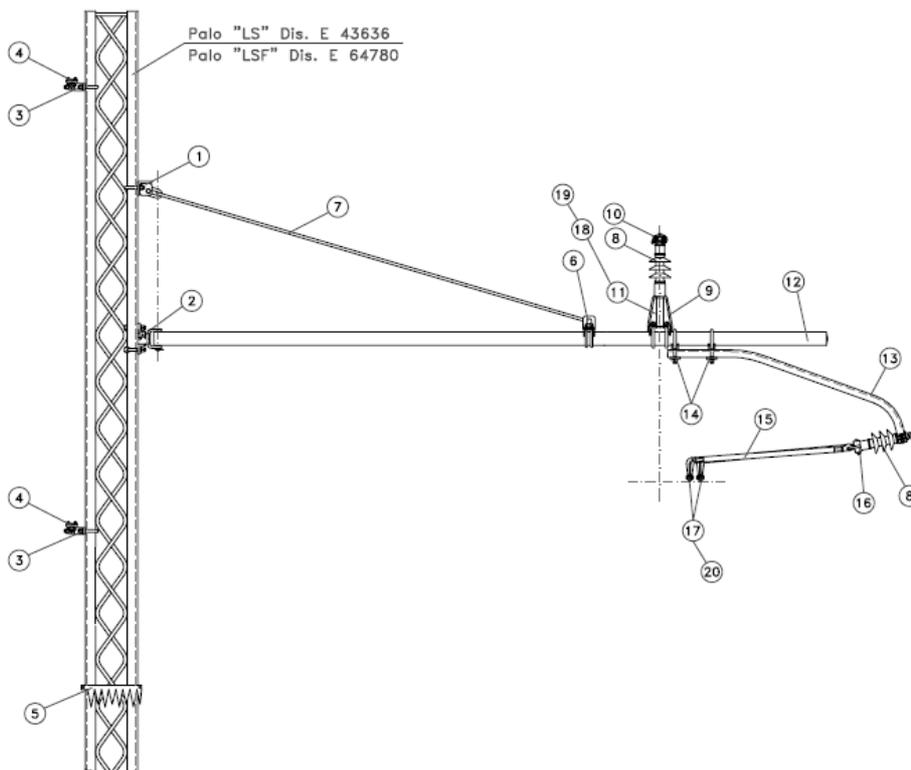
LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
20 di 27



La sospensione è costituita da una mensola orizzontale in acciaio 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 portanti 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 1400 mm.

L'apertura della sospensione, intesa come distanza sul sostegno tra l'attacco della mensola orizzontale e l'attacco del tirante palo-mensola è indicato nel disegno E55843rev a , schema di utilizzazione di tiranti per pali LS.

- 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.

	<p><b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b></p> <p><b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b></p>						
<p><b>LINEA DI CONTATTO</b>  <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b></p>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 04 D 58</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO LC0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 21 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 21 di 27
COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 21 di 27		

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).

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 elementi:

- morsetto portante per corde sez. 120 mm<sup>2</sup> o 155 mm<sup>2</sup>;
- morsetto per l'attacco del filo sagomato sezione 100 mm<sup>2</sup> e 150 mm<sup>2</sup> al tirantino di poligonazione.

### 6.3 Blocchi Di Fondazione

I blocchi di fondazione per sostegni TE (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 (Rck > 30 N/mm<sup>2</sup>), 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;
- E65042: Blocchi di fondazioni per travi MEC da 17 a 41m (per pilone e 2xLSU).

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" è riportata nell'elaborato tipologico di RFI "E64864" nei casi di piena linea. E' possibile impiegare blocchi e pali relativi a tale elaborato solo nel caso di configurazioni di carico specificate nello stesso elaborato. La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica di RFI "STC RFI DMA IM TE SP IFS 060".

Il montaggio dei sostegni "LSU" sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato "E64866: Tirafondi per sostegni "LSU" di piena linea allo scoperto e stazione" (le boccole e rosette isolanti sono necessarie per un completo isolamento tra il sostegno tipo "LSU" ed i tirafondi annegati nel blocco di fondazione).

	<p><b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b></p> <p><b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b></p>						
<p><b>LINEA DI CONTATTO</b>  <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b></p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 04 D 58</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO LC0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 22 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 27
COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 27		

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";
- E64874: Tirafondi per piastre per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione;
- E64867: Piastre singole e doppie per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione.

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

Il montaggio delle "Piastre per tiranti a terra" deve avvenire mediante l'impiego di tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti come previsto dall'elaborato "E64874".

La tabella d'impiego relativa ai tiranti a terra, unitamente all'elenco dei materiali che li compongono e allo schema di assemblaggio delle varie tipologie di tiranti a terra sono definite dall'elaborato di RFI "E64854: Schema di assemblaggio dei tiranti a terra per sostegni tipo LSU".

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

#### 6.4 Posti Di Regolazione Automatica E Di Sezionamento

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti dovrà essere realizzata ogni 1400 m massimo, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati dispositivi di tensionatura, applicano un tiro costante ai conduttori.

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
23 di 27

I posti di sezionamento e di R.A. si svilupperanno in genere su tre campate (dipende dal raggio di curvatura del tracciato).

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 dispositivi di tensionatura posti in prossimità del sostegno una serie di elementi isolanti, secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/3s, rev d: Terminazione fili/o-funi/e".

Nel montaggio dei posti di contrappesatura si dovrà avere 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 si dovrà tenere 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.

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:

- E61162 : Disposizione delle linee di contatto di R.A. per LdC 610 mm<sup>2</sup> allo scoperto;
- E61161: Disposizione delle linee di contatto di T.S. per LdC 610 mm<sup>2</sup> allo scoperto.

	<b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b>  <b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b>						
<b>LINEA DI CONTATTO</b> <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 04 D 58</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO LC0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 24 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 24 di 27
COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 24 di 27		

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".

## 6.5 Punto fisso

Il punto fisso per LdC 610 mm<sup>2</sup> con mensola orizzontale in acciaio, dovrà essere realizzato possibilmente al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI "E560002s rev f: Punto fisso con stralli elastici per LdC" in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento tra corde portanti ed i fili di contatto, con adeguamento dei morsetti di attacco con le corde portanti.

Come riportato dall'elaborato sopra citato gli stralli di collegamento delle corde portanti ai sostegni precedenti e successivi il punto fisso, sono realizzati mediante la corda isolata in cavo Kevlar che hanno il compito di vincolare lo scorrimento delle corde portanti e conseguentemente la rotazione della sospensione di punto fisso.

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

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

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

## 6.6 Circuito Di Terra E Di Protezione TE

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

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
25 di 27

### 6.6.1 CdT di piena linea e di stazione

Il progetto per il circuito di terra in presenza di LdC 610 mm<sup>2</sup> dovrà essere realizzato con gli stessi principi previsti dalla circolare n.276/611 relativo allo schema di realizzazione del CdT per linee da 440 mm<sup>2</sup>.

Il circuito di terra e di protezione di piena linea dovrà essere realizzato, partendo dal portale interno di stazione compreso, collegando tutti i sostegni di ciascun binario tra loro mediante n.2 corde in TACSR sezione 170 mm<sup>2</sup> opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello tipo "I624".

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) sostenute da sostegni esistenti o installando appositi pali.

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

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

I collegamenti trasversali precedentemente descritti e il collegamento del limitatore di tensione, sia per quanto concerne la disposizione che per i materiali necessari, sono illustrati nell'elaborato RFI "E56000/12s: Circuito di Terra".

In corrispondenza dei sostegni dove sono applicati i limitatori di tensione prevedere l'impiego di dispersori profondi in modo che la resistenza di terra complessiva risulta inferiore ai 2Ω.

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

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

Per quanto riguarda la disposizione e la costituzione degli ormeggi della corda di TACSR con sezione pari a 170 mm<sup>2</sup> dovranno essere realizzati secondo l'elaborato "E56000/12s : Circuito di terra".

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

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

Ogni singola palificata disporrà di proprio circuito di messa a terra, con picchetti e collegamenti di continuità palo-palo e ciascuno di questi circuiti verrà poi connesso trasversalmente a quelli delle palificate adiacenti mediante collegamenti aerei in doppia corda di rame del diametro di 14 mm (19x2,8), in modo da formare un unico circuito interpali magliato e chiuso ad anello, avente resistenza complessiva di terra non superiore a 2Ω.

L'intero circuito interpali di stazione dovrà essere poi collegato in più punti al circuito di ritorno TE tramite l'installazione di limitatori di tensione bidirezionali collegati alla rotaia mediante due cavi isolati di alluminio-acciaio TACSR diam. 19,62 mm (cat. 803/901).

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

- Dispensore di terra a picchetto (L=3m) infisso nel terreno in corrispondenza di ciascun sostegno verticale delle pensiline (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 Φ15,82mm protetta da tubo flessibile in PVC Φ50mm;
- Collegamento mediante dispositivo unidirezionale (diodo) tra la struttura metallica ed il circuito interpali, in corrispondenza di entrambe le estremità di ciascuna pensilina;

Per le pensiline metalliche ubicate fuori dalla zona di rispetto TE, ma vicine a sostegni della linea di contatto, a vantaggio della sicurezza, prevedere l'incamiciatura dei sostegni TE con pannelli isolante in EP GC 203 - vetronite G11, dello spessore di 4 mm.

	<p><b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b></p> <p><b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b></p>						
<p><b>LINEA DI CONTATTO</b>  <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b></p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="774 347 901 392">COMMESSA NT01</td> <td data-bbox="901 347 1013 392">LOTTO 04 D 58</td> <td data-bbox="1013 347 1141 392">CODIFICA RG</td> <td data-bbox="1141 347 1316 392">DOCUMENTO LC0000 001</td> <td data-bbox="1316 347 1396 392">REV. A</td> <td data-bbox="1396 347 1484 392">FOGLIO 27 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 27 di 27
COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 27 di 27		

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

### 6.6.2 Reti di protezione e recinzioni metalliche

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

- nel caso di reti, specchiature metalliche installate su cavalcaferrovia e recinzioni metalliche su muri di sostegno o paratie con superficie di calpestio posata a distanza superiore a 3 metri dalla posizione del conduttore e/o del punto in tensione più alto, non è necessario prevedere alcun tipo di protezione aggiuntiva oltre a quella funzionale e/o strutturale propria del cavalcaferrovia;
- nel caso di reti e specchiature metalliche installate come barriera/ostacolo di protezione, esse devono essere posate ad una distanza verticale non inferiore ad un metro dalla superficie di calpestio dell'opera d'arte in questione e, quindi, risultano sempre fuori dalla zona di rispetto TE a condizione che la protezione sottostante sia in materiale non conduttore; quindi, oltre a non essere "parti conduttrici esposte" non sono neanche classificabili come "parti conduttrici tensionabili", pertanto non dovranno essere collegate al circuito di ritorno TE. In questo caso dovrà essere previsto un impianto di terra separato solo se necessario in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente in merito alla protezione delle strutture metalliche esposte contro le scariche atmosferiche (norme CEI 81-1 e CEI 81-4);
- nel caso di reti, specchiature metalliche e recinzioni metalliche su muri di sostegno o paratie che interferiscono con la zona di rispetto TE, esse dovranno essere collegate al circuito di terra di protezione mediante dispositivo unidirezionale (diodo).

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

	<b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b>  <b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b>						
<b>LINEA DI CONTATTO</b> <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NT01</td> <td>LOTTO 04 D 58</td> <td>CODIFICA RG</td> <td>DOCUMENTO LC0000 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 28 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 28 di 27
COMMESSA NT01	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 28 di 27		

I valori misurati dovranno essere inferiori a quelli richiesti dalle norme citate, in relazione ai tempi di intervento delle protezioni e delle correnti di corto circuito che dovranno essere forniti da RFI, in base alla situazione degli impianti di trazione elettrica al momento della verifica in questione.

## 6.7 Sezionatori e cavi di comando e controllo

I sezionatori sono del tipo unipolare a corna 3 kV c.c. e sono dotati di un basamento costituito da una carpenteria metallica telaio di profilati di acciaio che supporta 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 cui dettagli vedasi l'elaborato di progetto "NT0104D58DXLC0000001A - Schema di alimentazione TE".

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", ovvero su pali dedicati. Qualora nelle fasi di lavorazione del LOTTO 4 la linea primaria a 66 kV dovesse essere ancora attiva, i sezionatori dovranno essere installati in punti quanto più possibile vicini ai sostegni della LP interferenti, in modo da garantire il massimo franco elettrico.

Tutti i sezionatori dovranno essere gestibili in telecomando dal DOTE. In caso di telecomando escluso, tutti i sezionatori suddetti (arrivo cavi MT, di linea ed intermedi) 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 e fino ai relativi quadri comando e controllo.

Tali canalizzazioni dovranno essere costituite da cunicoli in cls, di dimensioni interne di 100×100mm o 150×100 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".

	<p><b>LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b></p> <p><b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN PARI)</b></p>						
<p><b>LINEA DI CONTATTO</b>  <b>Relazione generale interventi linea di contatto PM sfalsati di San Didero e Condove</b></p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="774 347 901 392">COMMESSA NT0I</td> <td data-bbox="901 347 1013 392">LOTTO 04 D 58</td> <td data-bbox="1013 347 1141 392">CODIFICA RG</td> <td data-bbox="1141 347 1316 392">DOCUMENTO LC0000 001</td> <td data-bbox="1316 347 1396 392">REV. A</td> <td data-bbox="1396 347 1484 392">FOGLIO 29 di 27</td> </tr> </table>	COMMESSA NT0I	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 29 di 27
COMMESSA NT0I	LOTTO 04 D 58	CODIFICA RG	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 29 di 27		

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

## 6.8 Alimentazione

I dettagli dello schema di alimentazione della tratta si evincono dall'elaborato di progetto NT0I04D58DX LC0000001A - "Schema di alimentazione TE".

Nella presente fase funzionale funzionale non è prevista nessuna modifica rispetto all'alimentazione attuale.

## 6.9 Segnaletica TE

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

In particolare su ogni sostegno TE dovrà essere posato il cartello di individuazione, costituito da una targa di colore bianco con caratteri neri e realizzata come indicato nel disegno RFI E.64498, sul quale dovranno essere riportati, distribuite su righe diverse, le seguenti informazioni:

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

Le targhe segnaletiche per l'individuazione delle zone elettriche nelle stazioni o nelle zone di sovrapposizione presenti in corrispondenza dei tratti di sezionamento di piena linea, dovranno essere realizzate come da disegno RFI E.70308 e posate sulla fune portante alla distanza di 1 metro dalla sospensione.

L'individuazione dei sezionatori avverrà attraverso apposite targhe gialle, di dimensioni 330 x 140 mm, con riportata su una sola faccia, la scritta serigrafata di colore azzurro, realizzata come indicato nel disegno RFI E.70307. La targa dovrà essere applicata sul coperchio degli argani con appositi collanti in grado di resistere alle condizioni climatiche.

**LINEA DI CONTATTO**

**Relazione generale interventi linea di contatto PM  
sfalsati di San Didero e Condove**

COMMESSA  
NT01

LOTTO  
04 D 58

CODIFICA  
RG

DOCUMENTO  
LC0000 001

REV.  
A

FOGLIO  
30 di 27

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

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

I cartelli di cui sopra, di dimensioni 540x220 mm, dovranno essere realizzati come indicato nel disegno RFI E.55149.

Le discese di alimentazione dovranno essere segnalate tramite un cartello con la scritta "ATTENZIONE ALLE DISCESE DI ALIMENTAZIONE". Tale cartello dovrà essere posato sulla mensola del sostegno dove si realizza la discesa di alimentazione. Il cartello di dimensioni 540x220 cm dovrà essere realizzato come indicato nel disegno RFI E.55149.

Il cartello di avvertimento dovrà essere conforme a quanto indicato dal disegno RFI E.64496 e dovrà essere applicato sui sostegni al disopra del cartello di individuazione RFI E.64498, rivolto verso il binario e con la superficie parallela allo stesso.

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