

COMMITTENTE:



Aps Holding s.p.a.
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento del Comune di Padova

IL DIRETTORE FUNZIONALE
Dott. Ing. Diego Galiazzo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Gaetano Panetta

PROGETTAZIONE: MANDATARIA



MANDANTE



MANDANTE



MANDANTE



ITALFERR S.p.A.

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA
NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3**

LINEA DI CONTATTO

Specifica tecnica della linea di contatto

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE
Dott. Ing. Luca Bernardini

SCALA:





-

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

NP00 00 D 18 SP LC0000 001 A




Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	D.Vergari	Aprile 2020	D.Vergari	Aprile 2020	A. Peresca	Aprile 2020	G. Guidi Buffarini

ITALFERR S.p.A.
U.O. STRADA
Ing. Guido Buffarini
Ordine Ingegneri Padova n° 17812




<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>2 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	2 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	2 di 33								

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE.....	4
2.	ELENCO ELABORATI	5
3.	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
4.	PROGETTAZIONE DEFINITIVA	10
4.1	GENERALITÀ.....	10
4.2	CONTENUTI DEL PROGETTO	10
4.3	CRITERI TECNICO-PROGETTUALI.....	10
4.4	ELABORATI DI PROGETTO	11
4.4.1	<i>Descrizione generale della linea di contatto</i>	<i>11</i>
4.4.2	<i>Altri elaborati</i>	<i>13</i>
4.4.3	<i>Fascicolo dei calcoli.....</i>	<i>13</i>
4.4.4	<i>Specifiche funzionali.....</i>	<i>13</i>
4.4.5	<i>Interferenze.....</i>	<i>15</i>
5.	PROGETTO COSTRUTTIVO	17
5.1	PIANIFICAZIONE	17
5.2	SUBFORNITURE	17
5.3	CONTROLLO DEL PROGETTO.....	17
5.4	MODIFICHE.....	17
5.5	DOCUMENTI DI PROGETTO.....	18
6.	SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI PRINCIPALI.....	18
6.1	FILO DI CONTATTO	18
6.1	SOSTEGNI LINEA DI CONTATTO.....	19
6.1	MENSOLE LINEA DI CONTATTO	20
6.2	SOSPENSIONI LINEA DI CONTATTO.....	20
6.3	TIRANTERIA TRASVERSALE IN MATERIALE SINTETICO ISOLANTE	21
6.4	ISOLATORI DI SEZIONE.....	22

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>3 di 33</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	3 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	3 di 33								





6.5	SEZIONATORE MANUALE	22
7.	COSTRUZIONE DELLA LINEA DI CONTATTO	25
7.1	DISPOSIZIONI RELATIVE ALLO SVOLGIMENTO DEI LAVORI	25
7.1.1	<i>Posa in opera delle fondazioni dei pali</i>	25
7.1.2	<i>Posa in opera dei sostegni</i>	25
7.1.3	<i>Posa in opera delle mensole di sostegno</i>	25
7.1.4	<i>Posa in opera dei fili di contatto</i>	26
7.1.5	<i>Posa in opera dei cavi interrati (linea di alimentazione/feeder)</i>	26
7.1.6	<i>Individuazione e interventi sulle strutture metalliche lungo linea</i>	27
7.1.7	<i>Modalità di realizzazione dei sistemi di protezione delle strutture metalliche interrate</i>	28
7.1.8	<i>Fornitura dei materiali</i>	31
7.2	CONTROLLI E PROVE	32
7.2.1	<i>Resistenza meccanica</i>	32
7.2.2	<i>Prova di isolamento delle linee</i>	32
7.2.3	<i>Prove di collaudo dei sostegni</i>	33
7.3	ACCETTAZIONE	33

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> ERREBI SERVIZIO INTEGRATO INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">4 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	4 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	4 di 33								

1. INTRODUZIONE

Lo scopo del presente documento è di descrivere i materiali adottati nel Progetto Definitivo del SISTEMA DI TRAZIONE ELETTRICA – LINEA DI CONTATTO del collegamento tra la Stazione FS e Voltabarozzo della Linea tramviaria SIR 3 della città di Padova ed è formulata sulla base dei documenti facenti parte del Progetto Preliminare a base di gara.


In particolare, tutte le indicazioni e disposizioni per la predisposizione dei progetti e per la successiva esecuzione di tutte le opere, apparecchiature ed impianti contenute nel Progetto Preliminare sono ste considerate come minime inderogabili.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p style="text-align: center;">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">5 di 33</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	5 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	5 di 33								

2. ELENCO ELABORATI.

I documenti di riferimento per la presente specifica sono di seguito elencati:

CODIFICA	TITOLO
A[1] NP0000D18ROLC0000001A	Relazione Tecnica Generale Linea di Contatto
A[2] NP0000D18DXTE0000001A	Schema TE
A[3] NP0000D18CLLC0000006A	Campata e tiro massimo su filo di contatto
A[4] NP0000D18CLLC0000007A	Tiro massimo su trasversale in fune sintetica isolante

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">6 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	6 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	6 di 33								

3. RIFERIMENTI NORMATIVI




Per la progettazione definitiva e per la successiva fase esecutiva della linea di contatto saranno rispettati i documenti e le normative di seguito elencate, salvo più specifici riferimenti normativi in relazione a particolari apparecchiature e sistemi da utilizzare:

- normative europee: EN, CEN, CENELEC, ISO, IEC;
- normative UNI e CEI UNEL;
- circolari applicative del Ministero dei Trasporti D.G. - M.C.T.C.;
- prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- prescrizioni e indicazioni dell'Ente Erogatore di energia elettrica o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- prescrizioni e indicazioni degli Enti gestori del servizio di telefonia.



Le normative UNI sono da considerarsi vincolanti per quanto applicabili se non diversamente previsto negli elaborati di progetto.

In particolare tutti i lavori e materiali necessari alla costruzione della linea di contatto dovranno essere conformi alle seguenti normative:



- N.T. TE/19 Filo sagomato e tondi di rame;
- N.T. TE/25 Corda di rame e lega di rame per TE;
- N.T. TE/90 Materiali ferrosi per linee ed impianti elettrici esclusi pali portalì tubolari e mensole tubolari;
- N.T. TE/93 Materiali per TE di bronzo – alluminio (UNI 5273);
- N.T. TE/119 Mensole tubolari per linea di contatto;
- CEI EN 50119 Classificazione CEI 9-2 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
- CEI EN 50122-1:2012-08 Classificazione CEI 9-6 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno
- Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico
- CEI EN 50122-2:2012-02 Classificazione CEI 9-6/2 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno
- Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO												
Specifica tecnica della linea di contatto	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">7 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	7 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	7 di 33								

- CEI EN 50122-3:2012-02 Classificazione CEI 9-6/3 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno
- EN 50149 - "Railway Applications: copper and copper alloy grooved contact wire for overhead contact lines"
- Parte 3: Interazione mutua di sistemi di trazione a corrente alternata e a corrente continua
- CEI 64-8/1:2012-06 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
- CEI 64-8/2:2012-06 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 2: Definizioni
- CEI 64-8/3:2012-06 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Parte 3: Caratteristiche generali
- CEI 64-8/4:2012-06 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
- CEI 64-8/5:2012-06 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
- CEI 64-8/6:2012-06 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 6: Verifiche
- CEI 64-8/7:2012-06 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 7-1:1997-09 Conduttori di rame e di leghe di rame per linee elettriche aeree
- CEI 7-6:1997-04 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici
- UNI 3740 Elementi di collegamento di acciaio
- UNI EN 1982:2017 Rame e leghe di rame - Lingotti e getti
- UNI 7724:1977
- Materiale per linee aeree di contatto di ferrovie, tranvie e filovie. Pali tubolari di acciaio.
- CEI UNEL 73664 Supporti in materiale isolato;
- UNI EN 10025 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali
- CEI UNEL 73625:1973 Morsetti per collegamento del filo di contatto da 65 a 120 Unel 70611 alla corda portante
- CEI UNEL 73626:1973 Morsetti per collegamento di due corde

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">8 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	8 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	8 di 33								





- CEI UNEL 79826:1989 Materiale per linee aeree di contatto di ferrovie, filovie e di tranvie a tensione nominale fino a 1500 v - isolatori di sezione - dimensioni requisiti e prove
- IEC 60479 Effects of current on human being and livestock. Parts 1÷6
- CEI EN 50163 Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- CEI - UNEL 70611-71 Fili sagomati di rame
- CEI - UNEL 01437 Corde di rame crudo
- CEI - UNEL 01435 Corde di alluminio crudo
- CEI – UNEL 79825 Materiale per linee di contatto di ferrovie- filovie- tranvie. Funi isolanti di materiale sintetico per sospensione ed ormeggio
- EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.
- UNI 3740 Bulloneria di acciaio, prescrizioni tecniche
- UNI 5273 Leghe di rame da fonderia in pani e in getti
- UNI 7724 Pali tubolari in acciaio
- UNEL 73664 Supporti in materiale isolato
- UNI - EN 10025 Prodotti fini di acciaio non legato di base e di qualità limitati a caldo
- UNEL 73625 – 626/73 Morsetti per collegamenti elettrici vari
- CEI - UNEL Isolatori di sezione – per tensioni fino a 1500V
- EN50122-1 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
- EN50122-2 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno. Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua
- EN50119 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica
- UNI 7156 Distanze minime degli ostacoli fissi del materiale rotabile interbinario
- IEC 479 – 1 Effects of current on human being and livestock
- D.M. 24 – 11 – 94 Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo del gas naturale con densità non superiore a 0.8
- UNI 3740 UNI 5397 Travi HE ad ali larghe parallele

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> ERREBI SERVIZIO INTEGRATO INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>9 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	9 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	9 di 33								

- Decreto 4 aprile 2014 Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto
- UNI 11248 Illuminazione stradale
- EN 13201 – 1/2/3 Illuminazione stradale
- D.M. del 17 Gennaio 2018: Nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018).

L'elenco di cui sopra non deve ritenersi esaustivo; la fornitura deve rispettare la vigente Normativa, Leggi, Decreti, Circolari applicabili, anche se non espressamente citati.

Quando si accertassero nell'ambito di tali norme prescrizioni differenti o contrastanti saranno applicate quelle a vantaggio della sicurezza.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> ERREBI INGEGNERIA E ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">10 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	10 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	10 di 33								

4. PROGETTAZIONE DEFINITIVA

4.1 GENERALITÀ

Sulla scorta degli elaborati di progetto indicate nel capitolo 2, per ogni apparecchiatura, componente ed impianto della linea di contatto, i contenuti, le modalità e le grandezze caratteristiche da prendere in considerazione per la redazione del progetto definitivo sono quelle di seguito indicate.

4.2 CONTENUTI DEL PROGETTO

Il progetto esecutivo conterrà almeno gli elaborati previsti ai successivi punti.

In ogni caso, dall'insieme della documentazione presentata, devono risultare chiaramente queste caratteristiche:


- estetica dell'impianto con particolare riferimento alla tipologia impiantistica adottata in sede urbana, degli attraversamenti stradali e delle fermate;
- tipologie di realizzazione della linea di contatto in sede urbana per ogni sezione di linea (con pali centrali e/o laterali rispetto alle linee, in fermata, nelle intersezioni con i bifilari del filobus, negli attraversamenti di piazze, ecc.);
- qualità dei materiali e caratteristiche meccaniche dei componenti impiegati per la costruzione della linea di contatto e dei suoi accessori;
- sistema di sezionamenti della linea e funzionamento in condizioni degradate;
- sistema di regolazione e tiro della linea di contatto;
- sistema di alimentazione, ritorno e messa a terra;
- sistema adottato per limitare la dispersione delle correnti vaganti e sistema di protezione catodica;
- sistema di manutenzione della linea aerea e dei singoli apparecchi.

4.3 CRITERI TECNICO-PROGETTUALI

Questi criteri sono tesi a delineare le linee guida per la progettazione, costruzione, installazione ed esecuzione delle prove, relativamente alla linea di contatto per trazione elettrica di tipo tranviario.

E' previsto il raggiungimento dei seguenti obiettivi primari:

- contenimento dei tempi di realizzazione;
- impiego di assiemi premontati, modulari e collaudati in fabbrica;
- riduzione degli interventi manutentivi. Per cui, i componenti devono assicurare una elevata affidabilità unita alla possibilità di effettuare interventi di manutenzione programmata mirati e selettivi;

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">11 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	11 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	11 di 33								

- aumento della sicurezza generale dell'impianto.

Il dimensionamento elettrico della linea di contatto sarà strettamente dipendente dalle scelte progettuali delle SSE, nel rispetto delle specifiche di cui alle Norme e legislazione vigenti e dei parametri più significativi appresso elencati:

- potenza e numero massimo dei convogli presenti in linea;
- correnti di spunto e contemporaneità;
- assorbimenti nelle condizioni di carico massimo;
- resistenza e perdite del circuito (anche in condizioni di massima usura);
- velocità commerciale;
- distanza dalle SSE;
- caratteristiche del tracciato;
- frequenza e modalità di svolgimento dell'esercizio (n. fermate, dislocazioni ecc.);
- funzionamento in condizioni degradate con il fuori servizio di una SSE o di alcuni suoi componenti;
- protezione e sicurezza elettrica da parte dei dispositivi d'intervento automatico previsti nelle sottostazioni (circuito di scattato relè);
- minimizzazione della sezione della linea di contatto per esigenze estetiche.

4.4 ELABORATI DI PROGETTO

Nella redazione del progetto esecutivo saranno predisposti almeno gli elaborati riportati ai successivi punti.

4.4.1 Descrizione generale della linea di contatto

Consiste nella definizione particolare della linea di contatto (a doppio binario con palo centrale/laterale o sistema di tiranti), in sede urbana attraverso la rappresentazione grafica di:

- sospensione per linea a doppio binario;
- sospensione linea in rettifilo a doppio binario;
- sospensione linea in curva a doppio binario (poligonazione esterna, poligonazione interna);
- sospensione linea in fermata a doppio binario;
- sospensione su trasversale in curva a doppio binario;
- ormeggi su palo;
- tabelle di tesatura;

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> ERREBI SERVIZIO INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">12 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	12 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	12 di 33								

- tipologia pali;
- caratteristiche dei pali e tabella d'impiego;
- blocchi di fondazione per i pali;
- blocchi di fondazione per eventuali tiranti a terra;
- mensole;
- isolatori;
- fune isolante;
- corda portante;
- tiranti;
- tirante di poligonazione;
- pendino;
- morsetti, attacchi, staffe e accessori vari;
- sezionatori linea di contatto;
- sezionatori linea di alimentazione e ritorno;
- quant'altro impiegato;

Funi e fili della linea di contatto

- verifiche strutturali (analisi dei carichi, sollecitazioni, frecce, etc.);
- altezze della linea di contatto dal piano del ferro.

Isolatori, apparecchi ed accessori di linea

- verifiche strutturali;
- coefficienti di sicurezza adottati (rapporto fra la tensione di prova e quella di linea);

Sostegni


- verifiche strutturali e di stabilità (analisi dei carichi, sollecitazioni, deformazioni, etc.).

Sospensioni

- verifiche strutturali.

Fondazioni

- verifiche strutturali e di stabilità.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">13 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	13 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	13 di 33								

4.4.2 Altri elaborati

- disegni della configurazione della linea di contatto;
- disegni planimetrici con l'indicazione del posizionamento di pali, sospensioni e linea di contatto;
- disegni con sezioni tipo;
- disegni di dettaglio;
- specifica sulla dispersione di correnti dalle rotaie;
- rapporti su eventuali materiali sostitutivi o alternativi;
- descrizione dei controlli e prove;
- programma di addestramento del personale.

4.4.3 Fascicolo dei calcoli

Tale elaborato, che comprende le note di calcolo (compresi gli schizzi), i disegni e gli schemi giustificanti il dimensionamento e la verifica di tutti gli organi, dovrà almeno includere il calcolo di:

- filo di contatto;
- fune isolante;
- tiranti;
- pali;
- mensole;
- fondazioni.

Questo elenco sarà ulteriormente completato ed aggiornato sia in corso di progetto costruttivo (a seguito delle riunioni di revisione del progetto stesso) che in corso di costruzione, ove intervengano eventuali modifiche ed integrazioni.

4.4.4 Specifiche funzionali

Sarà redatto un elaborato che comprenda tutte le specifiche che descrivano, nel dettaglio, il modo di funzionamento di tutti gli accessori della linea di contatto, seguendo lo schema riportato di seguito:

Tipologia dei sezionatori

- caratteristiche elettriche
- caratteristiche meccaniche

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> ERREBI SERVIZIO INFORMATICA INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">14 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	14 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	14 di 33								

- azionamenti
- sicurezza

Pali

- caratteristiche meccaniche
- protezione corrosione
- dimensioni
- estetica

Mensole

- caratteristiche meccaniche
- caratteristiche elettriche
- protezione corrosione
- dimensioni
- estetica

Attacco tirante di poligonazione

- caratteristiche elettriche
- caratteristiche meccaniche

Tirante di poligonazione isolato

- caratteristiche elettriche
- caratteristiche meccaniche

Isolatori

- caratteristiche elettriche
- caratteristiche meccaniche

Accessori (attacchi, morsetti)

- caratteristiche elettriche
- caratteristiche meccaniche
- protezione corrosione
- dimensioni

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">15 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	15 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	15 di 33								

Circuito di ritorno

- continuità elettrica delle rotaie
- isolamento da terra

Manutenzione

- autodiagnosi della linea (in SSE)
- segnale per manutenzione periodica/straordinaria

4.4.5 Interferenze

Interferenze circuito di ritorno (rotaie)

Sarà effettuato lo studio, la ricerca e la “risoluzione” degli attraversamenti, parallelismi e avvicinamenti alla linea tranviaria di tutti i sopra e i sotto servizi.

Pertanto sarà eseguito uno studio approfondito e dettagliato dei siti in cui deve passare la linea tranviaria. In particolare, deve individuare, in accordo alla norma CEI EN 50122-1, le masse metalliche ricadenti all’interno della zona della linea di contatto e del pantografo, da collegare alla rotaia secondo quanto stabilito nella stessa norma.

Studio interferenze

Nei limiti delle competenze, da ripartire con gli Enti che gestiscono le reti esistenti di acqua, gas, oleodotti ecc. e, in generale, con i proprietari delle reti di servizi che utilizzano strutture metalliche interrato, saranno previsti appositi dispositivi, se occorrenti, di protezione di tutte le strutture che possono in qualche modo essere interessate al fenomeno di corrosione generato dalle correnti potenzialmente disperse, nelle peggiori condizioni, dalle rotaie.

Sarà, quindi, effettuato uno studio preventivo, per conoscere il piano occupazionale del sottosuolo, localizzando le strutture metalliche che possono essere interessate da fenomeni di corrosione generati dalla linea elettrificata.





Saranno, al riguardo, stimate a priori le correnti disperse dalle rotaie nelle peggiori condizioni di funzionamento (climatiche ed in base alle fluttuazioni dovute alla variabilità delle condizioni di esercizio) con particolare attenzione alle zone distanti dalle SSE ed a quelle in prossimità delle stesse, in cui si ha il ritorno delle correnti, con conseguente corrosione delle parti metalliche interrate (zone anodiche).

Valgono a questo riguardo le indicazioni riportate nella documentazione tecnica e alle prescrizioni delle norme.





In base ai risultati delle valutazioni e misure preventive saranno definiti tipo, numero e ubicazione degli impianti per la protezione dalle corrosioni elettrolitiche da realizzare su tre livelli:

- protezione passiva;
- drenaggio unidirezionale di corrente;
- protezione catodica (prevista per le tubazioni in acciaio);

fino al raggiungimento di un’efficace protezione delle strutture metalliche interrate, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">SERVIZIO INTEGRATO DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> 	<p style="text-align: center;">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">16 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	16 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	16 di 33								

Particolare attenzione nella scelta degli impianti di protezione sarà posta per evitare che ci siano perturbazioni sul segnalamento ferro-tramviario.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">17 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	17 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	17 di 33								

5. PROGETTO COSTRUTTIVO

Il progetto e sarà redatto con le modalità indicate in appresso.

5.1 PIANIFICAZIONE

Saranno forniti tutti gli studi necessari alla realizzazione della linea di contatto.

Questi studi saranno condotti secondo una pianificazione dettagliata, stabilita in maniera complementare e, comunque, congruente al programma dei lavori allegato al Contratto d'appalto.

La pianificazione dovrà, quindi, prevedere tutte le differenti fasi degli studi, con i collegamenti o gli obblighi esterni corrispondenti.

Per tutte le possibili interferenze della linea di contatto dovranno essere presi per tempo gli accordi con gli Enti, Società o Imprese per ottenere tutte le, eventuali, necessarie autorizzazioni.

5.2 SUBFORNITURE

L'Appaltatore sarà responsabile di tutta la documentazione relativa alle apparecchiature fornite sia direttamente sia tramite i subfornitori.

In particolare, l'Appaltatore informerà i suoi fornitori di tutte le obbligazioni che lo riguardano e che, di conseguenza, impegnano, a loro volta, questi ultimi.

5.3 CONTROLLO DEL PROGETTO

Ogni invio di documento, con le revisioni del progetto, sarà fatto su apposita distinta che dovrà riportare le indicazioni minime seguenti:





- assieme o componente a cui si riferisce;
- numero di modifica e oggetto;
- lista dei disegni.

Apposita riunione sarà dedicata a stabilire quali controlli si intendano effettuare sia in corso di costruzione che a linea elettrificata ultimata. Le decisioni assunte in tale riunione saranno contenute in un documento da includere nella documentazione costituente il progetto costruttivo.

5.4 MODIFICHE

Le modifiche da apportare, stabilite in sede di revisione, saranno identificabili.

Tutte le modifiche originate dall'Appaltatore, anche per il tramite dei suoi fornitori, saranno sottoposte ad approvazione.

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>				
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D 18</p>	<p>CODIFICA</p> <p>SP</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>LC0000 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>18 di 33</p>

L'insieme delle modifiche sarà ricapitolata sotto forma di una lista aggiornata e fornita periodicamente all'Ente Appaltante.

Le forme e le modalità di gestione della lista saranno sottoposte all'approvazione dell'Ente Appaltante.

In considerazione del fatto che le soluzioni che riguardano la sicurezza devono essere sottoposte all'approvazione degli organi competenti, qualunque modifica che sia da questi richiesta per garantire la sicurezza, e che non sia in contrasto con il presente documento, sarà a carico dell'Appaltatore, compresa e compensata con il prezzo d'appalto.

5.5 DOCUMENTI DI PROGETTO

La documentazione del progetto costruttivo sarà presentata immediatamente prima della costruzione, per la necessaria approvazione, e consisterà nell'eventuale revisione degli elaborati del progetto esecutivo

Per gli impianti di protezione catodica il progetto costruttivo deve, inoltre, comprendere:

- disegno planimetrico degli impianti di protezione installati in cui riportare i valori delle misure elettriche effettuate e i successivi aggiornamenti (per i segni grafici utilizzare le norme UNI 10265);
- disegni particolareggiati degli impianti;
- schema elettrico circuitale.



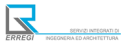

La presentazione sarà, in ogni caso, organica, cioè partire dall'insieme per poi giungere ai sottosistemi ed ai singoli componenti.

6. SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI PRINCIPALI

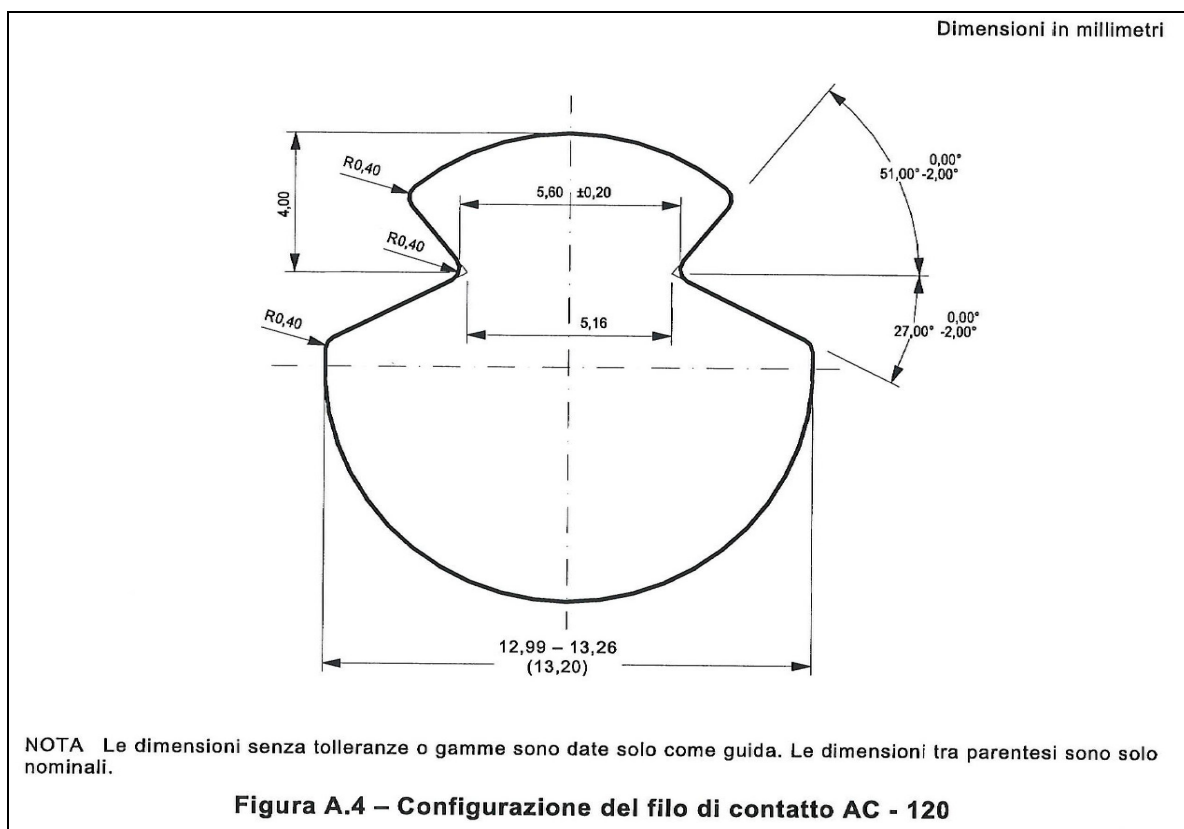
6.1 FILO DI CONTATTO

Filo sagomato in rame ad alta resistenza CuETP, della sezione di mm² 120, in configurazione AC-120 CEI EN 50149 come da figura allegata.

- | | | |
|--|-----------------|---------------|
| • Temperatura ambiente minima | °C | -25 |
| • Temperatura ambiente media giornaliera massima | °C | +30 |
| • Temperatura ambiente massima | °C | +40 |
| • Ambiente | | normale |
| • Altitudine di installazione | | mt ≤ 1000 slm |
| • Sezione nominale | mm ² | 120 |
| • Sezione effettiva: | | |
| ⇒ minima (- 3 % della nominale) | mm ² | 116,4 |
| ⇒ massima (+ 3 % della nominale) | mm ² | 123,6 |



<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>				
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D 18</p>	<p>CODIFICA</p> <p>SP</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>LC0000 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>19 di 33</p>

- Massa effettiva:
 - ⇒ minima Kg/Km 1035
 - ⇒ massima Kg/Km 1099
- Carico di rottura kN 41,9
- Resistenza elettrica teorica a 20°C Ω/Km 0,153
- Non sono ammesse giunzioni (saldature) sul conduttore (punto 4.8 della Norma EN 50149).
- Prove di accettazione si effettueranno tutte le prove specifiche ed opzionali di accettazione previste dalle Norme EN 50149, Cap. 5.



6.1 SOSTEGNI LINEA DI CONTATTO

Per sostenere i fili di contatto sono stati adottati pali in acciaio S355 JR predisposti per accogliere morsettiera, cavi, tubi porta cavi, lampada di illuminazione pubblica, sospensioni di Trazione Elettrica su mensola o trasversali ed eventuale Sezionatore, formati da profilati metallici a doppia L o a doppio IPE accoppiati tra loro, in acciaio (chiamati di tipo L) caratterizzati dalla forma slanciata, zincati a caldo (secondo norma EN ISO 1461) con trattamento successivo per l'adesione del primer, idoneo per il tipo di acciaio zincato e due successive mani di verniciatura poliuretana (il colore sarà scelto in base alle richieste dell'Ente Appaltante).

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>				
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<p>COMMESSA</p> <p>NP00</p>	<p>LOTTO</p> <p>00 D 18</p>	<p>CODIFICA</p> <p>SP</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>LC0000 001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>20 di 33</p>

La tipologia di sostegno scelta nel presente progetto definitivo è legata ad un marchio commerciale, l'appaltatore potrà proporre una soluzione alternativa a parità di prestazioni.

Le caratteristiche geometriche principali dei pali sono riportate nella tabella seguente:

PALI TIPO L									
Tipo	Lunghezza totale [m]	Infissione [m]	Profili	Spessore [mm]	Jx [cm⁴]	Wx [cm³]	Jy [cm⁴]	Wy [cm³]	Peso del palo [kg]
L29a	9,45	1,20	2L 200x100	12	5403	338	5212	470	583
L30a	9,55	1,30	2L 200x100	14	7947	468	6120	549	700
L31a	9,55	1,30	2IPE 220	-	9877	617	8407	776	680
L32	11,5	1,45	2IPE 400	-	23220	1161	24300	1191	1400

I pali saranno infissi in blocchi di fondazione monolitici in calcestruzzo armato formati in opera.

I pali saranno in grado di sostenere un'ulteriore prolunga con i corpi illuminanti previsti. Al riguardo i pali previsti garantiscono uno spazio opportuno, di facile accesso, per il passaggio dei cavi di alimentazione dei corpi illuminanti.

6.1 MENSOLE LINEA DI CONTATTO





Le mensole saranno tubolari in acciaio S355 JR del diametro esterno di 70 mm e di lunghezza variabile adatta a raggiungere le linee da elettrificare. Queste saranno fissate ai sostegni (pali) attraverso degli ancoraggi snodati (per garantire il doppio isolamento si dovrà prevedere un isolatore tra mensola e attacco al palo).

Il supporto a mensola sarà completato da tiranti (uno per ogni filo di contatto) mensola/palo per sostenere la mensola, realizzato con fune isolante di diametro pari a 13,5 mm con terminali inox, con cono e cuneo a cavalletto. Per la realizzazione dei tiranti e delle trasversali sarà utilizzato un tipo di fune isolante a norma CEI-UNEL 79825/86, con carico di prova pari ad almeno tre volte il carico di lavoro.

6.2 SOSPENSIONI LINEA DI CONTATTO

Le sospensioni del filo di contatto ai supporti saranno realizzate mediante:

- sospensioni a Delta in rettifilo, costituite da appositi isolatori per il collegamento alla mensola o alla trasversale in materiale sintetico, e set di fune in materiale sintetico e morsetti in acciaio inox, per l'aggancio del filo di contatto;
- astine di poligonazione isolate in curva, con attacchi in acciaio inox per il collegamento alla mensola o alla trasversale in materiale sintetico, e al filo di contatto;

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p>  <p>MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>21 di 33</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	21 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	21 di 33								

- accessori quali: collari di attacco, terminali, isolatori per le sospensioni a delta.

Per le distanze di sicurezza delle parti in tensione della linea di contatto da opere fisse, come parti metalliche o manufatti murari, saranno da osservare le prescrizioni delle norme CEI EN 50122-1/2 e quelle della norma UNI 7156.

6.3 TIRANTERIA TRASVERSALE IN MATERIALE SINTETICO ISOLANTE

La fune isolante di materiale sintetico isolante prevista per la posa in opera del filo aereo delle linee tranviarie in oggetto risulta conforme alla norma CEI Unel 79825. I fili saranno costituiti da un'anima di fibre sintetiche parallele, rivestita da una guaina polimerica di caratteristiche robuste e di elevata durabilità nel tempo. La struttura delle fibre parallele dovrà assicurare un' elevate caratteristiche di elasticità e di resistenza, oltre ad una eccellente resistenza alla fatica da trazione

Le proprietà minime da garantire alla trazione sono riportate nella tabella seguente; si vuole sottolineare come tali caratteristiche siano determinate unicamente dalla quantità di fibre utilizzate nell'anima del cavo e non dipendano dal tipo di guaina.

Diametro nominale (mm)	Carico di rottura nominale (t)	Diametro nominale dell'anima (mm)	Sezione delle fibre dentro l'anima (mm ²)	Peso in aria (kg/100m)
11	2	7.5	31.88	9.4
13.5	3.5	10	55.8	14.5

La fune isolante dovrà garantire una resistenza alla corrosione elevata, i materiali dovranno possedere elevate proprietà meccaniche e caratterizzati dall'essere inerti chimicamente.

La guaina esterna sarà l'elemento di protezione del cavo, la quale dovrà essere molto resistente all'azione chimica di sali inorganici, acidi, e solventi organici, rendendolo così adatto per l'installazione in ambiente cittadino urbano.

I materiali dovranno altresì (ed in particolare la guaina), essere caratterizzati da un'elevata resistenza alla degradazione dovuta ai raggi solari.

Le caratteristiche della guaina e la sua superficie esterna liscia dovranno evitare l'accumulo di acqua sul cavo, così da limitare il più possibile la formazione, nelle giornate più fredde, di ghiaccio o brina sul cavo.

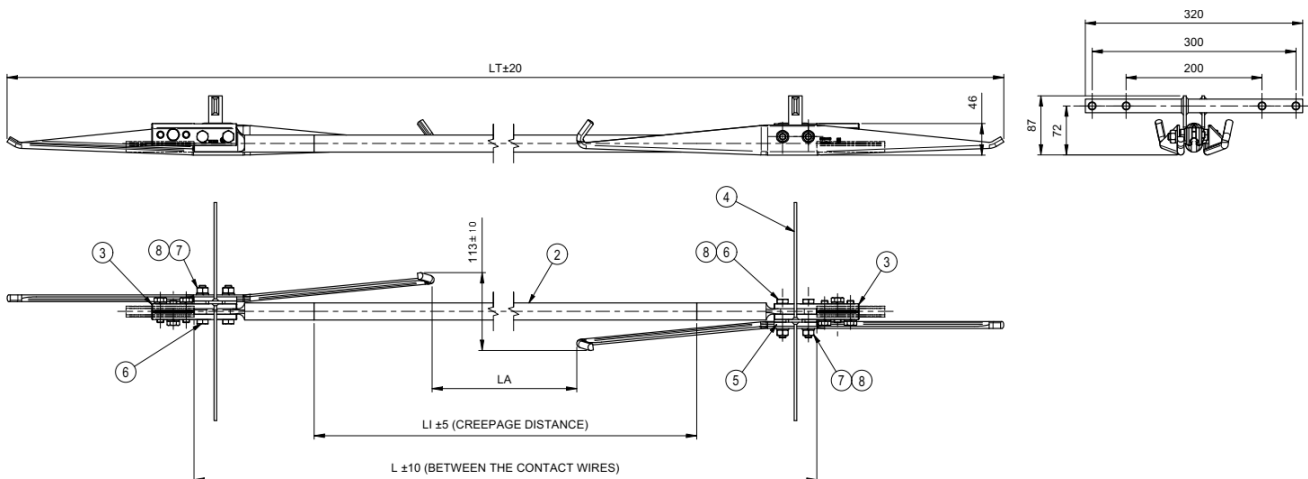
La fune dovrà avere caratteristiche elettriche conformi alla CEI Unel 79825, ossia:

MANDATARIA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO							
MANDANTE  ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE  SERVIZIO INGEGNERIA E ARCHITETTURA	MANDANTE  PINI SWISS	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 33
Specifica tecnica della linea di contatto								

Diametro nominale (mm)	Tensione di tenuta a frequenza industriale a secco (kV/m)	Tensione di tenuta a frequenza industriale sotto pioggia (kV/m)
11	250	100
13.5	250	100

6.4 ISOLATORI DI SEZIONE

Gli isolatori di sezione saranno realizzati secondo la norma CEI UNEL 79826, in conformità al disegno riportato di seguito:



Tale tipologia dovrà essere stata sottoposta ai cicli di prove previsti dalla norma citata e, pertanto, dovrà rispettati i requisiti elettrici e meccanici richiesti.



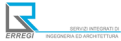

6.5 SEZIONATORE MANUALE

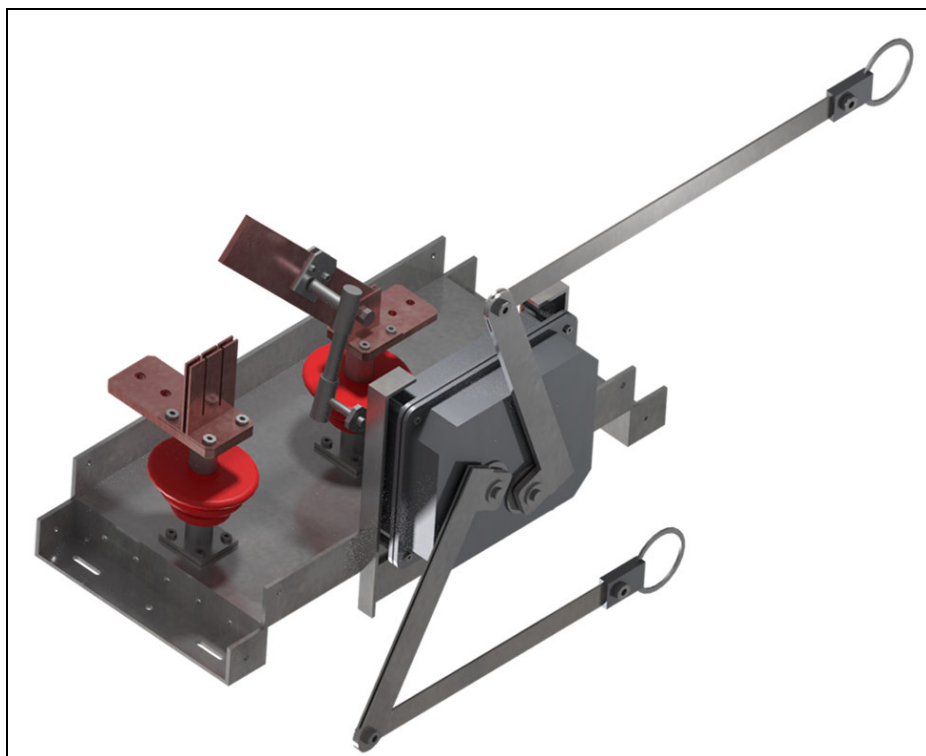
I "Sezionatori" hanno lo scopo di stabilire la continuità o sezionamento delle risalite di alimentazione e dovranno permettere le manovre anche in presenza di carico.

La tipologia di sezionatore saranno montati all'esterno, su pali di sostegno TE prospicienti alla linea.

Le apparecchiature di sezionamento dovranno essere contenute in una cassetta di protezione, e avere caratteristiche tali da poter essere installati senza involucro di protezione (grado di protezione minimo IP54). Il complesso dovrà essere di tipologia tale da consentire l'installazione contemporanea di almeno due sezionatori su un palo.

Lo studio, la progettazione, la realizzazione ed il collaudo dovranno essere elaborati ed eseguiti secondo quanto disposto dalla normativa tecnica nella versione più aggiornata. Di seguito si riporta il sezionatore tipo manuale:

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> ERREBI SERVIZIO INGENIERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">23 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	23 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	23 di 33								





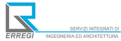

Condizioni ambientali

- Categoria di sovratensione (CEI EN 50124-1 6.1.1) OV4
- Grado di inquinamento (CEI EN 50124-1 6.1.5) PD4
- Altitudine < 1000 s.l.m.
- Temperatura di servizio -10°C + 40°C
- Temperatura di trasporto e/o stoccaggio -25°C +70°C
- Umidità < 95%

Sezionatori Manuali – Caratteristiche Elettriche

I complessi di sezionamento manuali sono composti da un sezionatore unipolare a vuoto avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale Un (CEI EN 50163 Tab.1) 0,75 kVcc
- tensione di targa 0,9 kVcc
- tensione d'isolamento di targa 1,2 kVcc

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> ERREBI SERVIZIO INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p style="text-align: center;">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>24 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	24 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	24 di 33								

- corrente di targa di servizio 1000 A

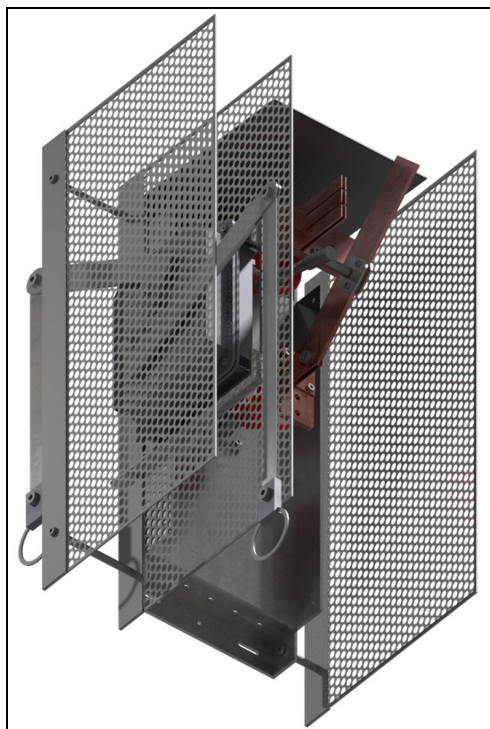
la classe di impiego è la “categoria I” indicata nella tabella 1 della norma CEI EN 50123-3

Sezionatori Manuali – Caratteristiche Costruttive

I sezionatori manuali dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- dovranno essere tali da garantire la visibilità dello stato del sezionatore;
- dovranno essere dotati di opportuna tiranteria di comando per consentire le manovre di chiusura e apertura del sezionatore da uomo a terra. Indicativamente la tiranteria sarà costituita da astine in acciaio zincato, una rossa ed una bianca per distinguere la manovra di apertura da quella di chiusura. Le astine saranno dotate di anelli agganciabili per consentire la manovra da uomo a terra sotto il contenitore;
- saranno dotati di isolatore in vetroresina;
- Dovranno avere durata meccanica ed elettrica conforme alla norma CEI EN 50123-3, punto 6.5;
- dovranno seguire le prescrizioni date dalla normativa per quanto riguarda l’installazione all’esterno;
- l’ingresso e l’uscita dei cavi di alimentazione della linea di contatto (uno o più cavi) devono essere previsti dal basso.

Di seguito si riporta la figura del sezionatore manuale con la cassetta di protezione:



<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">25 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	25 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	25 di 33								

7. COSTRUZIONE DELLA LINEA DI CONTATTO

7.1 DISPOSIZIONI RELATIVE ALLO SVOLGIMENTO DEI LAVORI

Tutti i lavori, oggetto del presente Capitolato, saranno eseguiti a regola d'arte, adottando le tecniche più progredite, secondo l'ordine, la successione e le prescrizioni che verranno date, anche, dal D.L.

L'Appaltatore metterà a disposizione tutte le attrezzature occorrenti per l'esecuzione dei lavori e verifiche in corso d'opera.

7.1.1 Posa in opera delle fondazioni dei pali

Una volta effettuata la picchettazione della posizione di ciascun palo, secondo i disegni del progetto costruttivo, l'Appaltatore provvederà, in relazione all'effettuazione delle lavorazioni interferenti, a:

- eseguire lo scavo necessario per ciascuna fondazione;
- trasportare, appena eseguito lo scavo, a propria cura e spese, i materiali di risulta in discariche autorizzate, onde non creare intralci alla viabilità o ad altri cantieri, che potrebbero essere operanti in concomitanza;
- eseguire il getto e costruire le fondazioni secondo le dimensioni e le modalità previste in progetto.

7.1.2 Posa in opera dei sostegni

I pali di sostegno avranno le caratteristiche specificate nel progetto esecutivo/costruttivo. Equivalentemente potranno essere utilizzati pali con caratteristiche e prestazioni tecniche corrispondenti ma di qualità migliore - specie sotto il profilo "estetico" - previa accettazione da parte dell'Ente Appaltante.

L'Appaltatore provvederà a propria cura e spese al mantenimento in deposito dei materiali già collaudati e non ancora installati: in particolare i pali di sostegno saranno trasportati a piè d'opera solo nella fase immediatamente precedente l'installazione.




L'Appaltatore curerà la fase di posa del palo di sostegno in modo che, una volta caricato di fili di contatto, si trovi perfettamente verticale.

Il sostegno sarà sfilabile dalla base per successive manutenzioni, pertanto, gli interstizi restanti nel foro di immissione saranno riempiti di sabbia e sigillati in modo da evitare ristagni e infiltrazioni di acque. Inoltre, lo stesso sarà trattato con opportuni procedimenti al fine di evitare le corrosioni.

7.1.3 Posa in opera delle mensole di sostegno

Le mensole, fornite e trasportate in cantiere, saranno posate in opera con particolare attenzione, curando che i collari di sostegno dei fili di contatto vengano serrati adeguatamente per evitare rotture o incrinature di vario genere.

Ciascuna mensola sarà sostenuta al palo mediante una o due funi isolanti.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">26 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	26 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	26 di 33								

Le fasi costruttive sono, schematicamente, le seguenti:

- montare i collari, in quota, sui sostegni;
- montare le mensole, infilando e fissandole negli appositi collari con idonei isolatori;
- tagliare a misura le funi isolanti;
- intestare le funi isolanti e fissarle ai rispettivi collari sulle mensole e sul palo;
- quant'altro, qui non citato, si rendesse necessario per il corretto montaggio e funzionamento della linea a regola d'arte.

7.1.4 Posa in opera dei fili di contatto

La posa in opera del filo di contatto sarà svolta in maniera tale che per nessun motivo si abbiano intralci o comunque condizioni di pericolo per la circolazione pedonale e stradale prossima al cantiere di lavoro.



Sarà, pertanto, compito dell'Appaltatore:

- eseguire le giunzioni dei fili;
- eseguire i sezionamenti con l'interposizione delle piastre d'isolamento;
- realizzare la poligonazione rispetto all'asse del binario secondo le indicazioni della Relazione tecnica dei fili di contatto;
- tesare i fili di contatto;
- verificare che la quota dei fili di contatto rispetto al piano del ferro, una volta posati e tesati, risulti in accordo con quanto stabilito nei documenti progettuali e che le variazioni di quota in più o in meno sempre rispetto al piano del ferro, non avvengano con pendenze superiori a quelle stabilite in progetto.

7.1.5 Posa in opera dei cavi interrati (linea di alimentazione/feeder)

Per la posa di tutti i cavi elettrici in tubazioni interrate, si procederà nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo privo di qualsiasi sporgenza, rocce o sassi, si costituisce un letto di sabbia di fiume o di cava, vagliata e lavata, dello spessore di almeno 5 cm, sul quale si distende il cavidotto (od i cavidotti) senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;
- si stende, quindi, un altro strato di sabbia, dello spessore di almeno 5 cm, al di sopra della generatrice superiore del cavidotto (od i cavidotti); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno 10 cm superiore del diametro del cavidotto (quello maggiore, avendo più cavidotti);
- sulla sabbia così posta in opera si dispone una fila continua di tegole (o materiale equivalente) bene accostate fra loro e con il lato maggiore secondo l'asse longitudinale del cavidotto (od i cavidotti);

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">27 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	27 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	27 di 33								

- sistemate le tegole (o materiale equivalente che comunque ricoprono tutto il fascio di cavidotti), si procede al rinterro dello scavo costipando opportunamente e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo e ripristinando, infine, la pavimentazione preesistente.

L'asse del cavidotto (o quello centrale di più cavidotti) si troverà in uno stesso piano verticale con l'asse della fila delle tegole.

La quota di posa è tale per cui il cavidotto (o i cavidotti) risulti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni a manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

In ogni caso, il cavidotto sarà interrato della misura normativamente prevista.

Per gli attraversamenti ed i parallelismi del binario si fa riferimento al D.M. 4 aprile 2014 “Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”.

Particolare attenzione sarà riservata nell'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti a proteggere i cavi dall'attacco dei roditori.

I singoli spezzoni di tubazioni costituenti i cavidotti risulteranno uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna e avere una pendenza (per il drenaggio dell'acqua) del 1% in senso longitudinale.

Il diametro interno della tubazione sarà, in rapporto, non inferiore ad 1,5 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

I cavi di risalita - per essere connessi sulla linea di contatto – avranno una connessione con la dorsale (feeder) attraverso opportune morsettiere in pozzetti ispezionabili. Il cavo di connessione passerà in posizione protetta fino allo scaricatore di tensione montato sulla sommità del palo. Da questo si conetterà attraverso la mensola/tirante sul filo di contatto.

I cavi non avranno in nessun tratto una curvatura di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro (comunque non inferiore a quanto specificato dal fornitore).

7.1.6 Individuazione e interventi sulle strutture metalliche lungo linea

Procedura e finalità

Saranno individuate tutte le strutture metalliche che possono eventualmente interferire con la linea aerea di contatto e quindi presi i provvedimenti necessari per metterle in sicurezza onde realizzare una protezione dai contatti indiretti.

La protezione contro i contatti indiretti (Contatto di persone, o animali con masse che possono divenire attive in condizioni di guasto - IEC 50 826-03-06) sarà realizzata collegando al circuito di ritorno (costituito dal binario) le

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">28 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	28 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	28 di 33								

masse metalliche estranee (Parti conduttrici che non fanno parte dell’installazione elettrica e che possono introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra - IEC 50 826-03-03) per mezzo di un conduttore di protezione.

Non è però possibile effettuare un collegamento diretto delle masse (passibili in condizioni di guasto di diventare attive alla tensione della linea di contatto) al binario. Saranno, invece, essere usati dispositivi di limitazione della tensione per realizzare un collegamento aperto tra le masse e il circuito di ritorno e quindi consentire l’interruzione della corrente di guasto in un tempo ridotto, limitando così la tensione al valore indicato dalla norma.

Individuazione delle strutture lungo linea

Le masse metalliche estranee sono quelle, previste dalla Norma CEI EN 50122-1, che ricadono all’interno della “zona della linea aerea di contatto aerea” e “zona del captatore di corrente” in cui strutture e impianti possono entrare accidentalmente in contatto con la linea aerea in tensione che abbia subito danni, o con parti in tensione di un pantografo danneggiato, o che abbia sviato.

La zona della linea aerea di contatto deve essere spostata rispetto al binario di corsa per la prevista poligonazione.

7.1.7 Modalità di realizzazione dei sistemi di protezione delle strutture metalliche interrato

Di seguito vengono descritte alcune modalità di realizzazione atte a garantire la protezione dalla corrosione delle strutture metalliche interrato. L’adozione di sistemi di protezione, come il drenaggio e la protezione catodica (quest’ultima comunque prevista per gli attraversamenti e parallelismi delle tubazioni metalliche e in particolare di quelle del gas), sono strettamente legati alle possibili situazioni contingenti che si dovessero riscontrare nel corso della realizzazione delle opere.

Protezione passiva


La protezione passiva ha lo scopo di isolare elettricamente la struttura potenzialmente disperdente (rotaie) e la struttura interrato soggetta a tali interferenze elettriche.

La protezione della struttura disperdente, da realizzare in ogni caso, consiste nell’isolare il blocco traverse-rotaie, con tutte le parti metalliche e conduttrici ad essa collegate, dal suolo ovvero isolare elettricamente ogni singola rotaia dal terreno circostante e dalle parti a cui è collegata.

Nell’isolamento delle rotaie, saranno tenute in debito conto esigenze di sicurezza prevedendosi che nessuna persona risulti esposta in alcun punto a tensioni di passo o di contatto pericolose.

Drenaggio unidirezionale di corrente

Qualora non si raggiungano i valori minimi previsti di isolamento della rotaia dal suolo, si realizzerà un drenaggio unidirezionale di corrente (drenaggio forzato o protezione catodica con travaso di corrente) individuando le zone

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">29 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	29 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	29 di 33								

anodiche delle strutture interrato (soprattutto in corrispondenza delle SSE) e collegandole, attraverso un conduttore in rame polarizzato mediante una cellula al silicio (diodi), alle rotaie, così da restituire al circuito di ritorno dell'impianto di TE la corrente da questo stesso dispersa.

Un ulteriore, notevole, miglioramento nell'efficacia della protezione può essere raggiunto con la captazione delle correnti disperse, prima che queste possano raggiungere le strutture metalliche interrato da preservare. Il sistema consiste, essenzialmente, nell'interramento di un elemento captatore (ad es. rete metallica) in grado di canalizzare ed indirizzare le correnti intercettate verso il circuito di ritorno con il sistema prima descritto.

Protezione catodica

Questo tipo di protezione sarà prevista per le parti metalliche (come ad es. tubazioni) che stanno nelle vicinanze della linea e possono pertanto essere interessate da fenomeni di corrosione legati alla correnti vaganti. In particolare, per attraversamenti/parallelismi di tubazioni metalliche convoglianti gas/oledotti/acqua ecc.

Si prevede di intervenire su tutte le zone anodiche del materiale, cercando di renderne impossibile l'ossidazione grazie ad un abbassamento controllato del potenziale elettrico della struttura da proteggere.



Tale risultato si raggiunge collegando le strutture da proteggere al polo negativo di una sorgente di f.e.m. continua regolabile automaticamente (al variare delle caratteristiche elettriche del circuito) o manualmente: il polo positivo è collegato ad una piastra interrato (superficiale o profonda in funzione delle strutture e del tipo di terreno) a sufficiente distanza dalla struttura e di massa sufficiente per funzionare per almeno 20 anni in condizioni ottimali.

I dispersori saranno posati, di preferenza, in terreni di bassa resistività e sistemati in adeguato letto di posa in polvere di carbone o equivalente.

Il sistema sarà realizzato in maniera tale da garantire in tutti i punti e costantemente nel tempo un valore adeguato di corrente, in funzione della corrente dispersa nelle diverse condizioni di esercizio, tale che il potenziale di protezione risulti $V_p < V_s$ (pot. di soglia di protezione al di sotto del quale non si possono verificare danni dalla corrosione) e $V_p > V_l$ (potenziale limite per evitare che un potenziale di protezione troppo basso possa generare corrosioni su altre strutture). Per cui in ogni punto di misura dovrà essere sempre soddisfatta la seguente relazione:

$$V_{on} < (V_s - \Delta V) \text{ dove } \begin{cases} V_{on} \text{ potenziale della struttura da proteggere con l'imp. di prot. inserito.} \\ \Delta V \text{ tiene conto delle cadute di tensione nell'ambiente;} \end{cases}$$

I valori di potenziale rispetto al suolo, in assenza di correnti disperse dalla tranvia, riconosciuti dal NBS (National Bureau of Standards) e dal NACE (National Association of Corrosion Engineers), al disotto dei quali una struttura può considerarsi protetta sono:

<p>MANDATARIA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p>MANDANTE</p>  <p>ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p>	<p>MANDANTE</p>  <p>SWISS</p>				
Specifica tecnica della linea di contatto	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	30 di 33

DOMINIO DEL POTENZIALE DI PROTEZIONE CATODICA	
	VOLT (elettrodo Cu/CuSO ₄)
Acciaio al carbonio:	
aerobico	-0,850
anaerobico	-0,950
Leghe di rame	-0,950 ÷ -0,650
Alluminio	-0,950 ÷ -1,200
Piombo	-0,600 ÷ -1,500

Tali valori dovranno comunque essere ridotti di 100÷200 mV, non essendo sempre nota la presenza di batteri nel suolo.




Il valore ottimale del potenziale di protezione catodica della struttura si ottiene, quindi, dalla sovrapposizione degli effetti dovuti alle correnti vaganti disperse dalla linea tranviaria.

La sorgente di f.e.m. è costituita da un complesso trasformatore-raddrizzatore (l'energia può essere prelevata direttamente dalla linea elettrificata, senza l'impiego del raddrizzatore) con uscita regolabile (ad es. con un autotrasformatore), voltmetro, amperometro, contattore elettrico e sezionatore, il tutto contenuto all'interno di adeguato armadio munito di serratura, con protezione non inferiore ad IP55, di robusta costruzione e antivandalò.

In relazione al tipo di servizio può ritenersi valido un sistema di alimentazione indipendente, costituito da pannelli fotovoltaici con batterie tampone, tali da assicurare il funzionamento continuo in qualsiasi condizione.

Sono previste, inoltre, "prese di potenziale" in diversi punti della rete protetta, tali da permettere il controllo e la regolazione delle protezioni catodiche.

Nel caso di tubazioni metalliche, il sistema di protezione deve, necessariamente, prevedere opportune interruzioni della continuità elettrica delle stesse da realizzare mediante l'interposizione di giunti isolanti in corrispondenza delle camerette di contenimento dei congegni di intercettazione (a monte e a valle dell'attraversamento) o nelle camerette dei congegni di misura.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p>  <p style="text-align: center;">MANDANTE</p> 	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">31 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	31 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	31 di 33								

I giunti isolanti devono sopportare al collaudo in officina la tensione alternata di valore efficace di 1000 Volt, 50 Hz per un minuto primo e presentare caratteristiche tali che, per effetto di acqua di condensa o forte umidità, non risulti riduzione sensibile dei valori del suddetto isolamento.

Nel caso in cui il fluido sia elettricamente conduttore, in corrispondenza dei giunti isolanti dovrà applicarsi all'interno della tubazione un rivestimento isolante per lunghezza adeguata (da determinarsi sperimentalmente).

All'esterno delle tubazioni si devono applicare rivestimenti che consentano di ottenere una sufficiente resistenza di isolamento, in caso contrario si adottano precauzioni tali da disporre, comunque, di un'efficace protezione catodica.

Poiché le protezioni catodiche provocano nel suolo variazioni di potenziale, occorre evitare che queste causino corrosioni sulle strutture metalliche vicine.

Regolazioni e controllo degli impianti di protezione catodica

Per la regolazione dell'eventuale impianto di protezione catodica si prevedono, almeno, le seguenti misure nell'arco di 48 ore, e in diversi giorni di funzionamento "tipo":

- misura del potenziale delle condotte o strutture metalliche interrate rispetto al suolo;
- misura del potenziale delle rotaie rispetto al suolo;
- misura del potenziale delle condotte o strutture metalliche interrate rispetto alle rotaie.

Devono essere rilevati, in tutti i casi, i campi elettrici esterni esistenti con registrazioni a traccia continua.

Sarà cura dell'Appaltatore predisporre apposita bozza di convenzione, in base a quanto stabilito dalla normativa e legislazione vigente, da stipulare tra l'Ente Appaltante ed Enti interessati alla protezione catodica, per regolare i rapporti atti a garantire il controllo e la regolazione degli impianti a tale scopo installati.

In tale convenzione saranno precisati gli interventi di manutenzione e controllo con le relative periodicità.

Per tutti i controlli da effettuare a carico dell'Ente Appaltante, l'Appaltatore avrà l'onere di fornire ogni strumento di misura occorrente, con istruzioni (in lingua italiana) nonché un manuale che descriva le modalità di effettuazione delle prove e gli interventi di regolazione o manutenzione da effettuare in funzione dei valori ottenuti.

7.1.8 Fornitura dei materiali

Tutti i materiali (pali, mensole, fili di rame, funi isolanti, tiranti di poligonazione, morsetteria, cavi di alimentazione, scambi aerei, interruttori, piastre di sezionamento, trecce equipotenziali, collari, bulloneria, puntazze, cemento, sabbia ecc.) occorrenti per la costruzione e per dare gli impianti componenti la linea di contatto perfettamente funzionanti, saranno forniti dall'Appaltatore in perfette condizioni e pronti all'impiego.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> ERREBI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NP00</td> <td style="text-align: center;">00 D 18</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LC0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">32 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	32 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	32 di 33								

Tutti i materiali saranno del tipo previsto in progetto e comunque conformi alla normativa vigente (CEI, UNIFER, UNI, UNEL, ecc.). In particolare i conduttori di contatto devono essere rispondenti alle norme CEI-UNEL 70611-71 I tipo A.

In ogni caso i materiali impiegati risulteranno di alta qualità. A tal proposito ENTE APPALTANTE, anche per il tramite della Direzione Lavori, potrà rifiutare materiali ritenuti non idonei per costruzione, tipologia o qualità.

7.2 CONTROLLI E PROVE

I controlli e le prove, che dovranno essere riportati in uno specifico documento a carico dell'impresa, saranno tesi ad accertare che i vari componenti dell'impianto rispondano alle prescrizioni di progetto, del capitolato e delle normative vigenti in materia.

In tale documento saranno considerate almeno le prove e verifiche di seguito riportate.

Tutte le certificazioni devono essere in lingua italiana, ovvero accompagnate da idonea traduzione in lingua italiana.

Saranno a totale carico dell'Appaltatore tutti i costi da sostenere per eseguire prove, controlli o collaudi sulla linea di contatto e/o sue parti od accessori.

7.2.1 Resistenza meccanica

Su alcuni elementi essenziali della linea di contatto o su campioni punzonati e prelevati da tali elementi, si procederà al controllo della resistenza meccanica. Queste prove saranno effettuate in presenza della Direzione Lavori, di DELL' ENTE APPALTANTE ed, eventualmente, della Commissione di Collaudo.


7.2.2 Prova di isolamento delle linee

Prova di tensione applicata

In sede di collaudo, e comunque prima dell'apertura dell'esercizio, l'isolamento delle linee deve essere tale da supportare la seguente prova di tensione applicata:

- applicazione ai circuiti gradatamente in 1 minuto, di una tensione a frequenza industriale di 2.500V;
- applicazione di tale tensione per 5 minuti e quindi riduzione graduale in 1 minuto.

La prova sarà eseguita su tutta la linea suddividendola, eventualmente, in tratti di lunghezza da concordare con la D.L. Nel corso di tale prova non devono verificarsi, sia in condizioni atmosferiche buone sia sotto pioggia, anomalie di nessun genere.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p> SDAprogetti ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI</p> <p>MANDANTE</p> <p> ERREBI SERVIZIO INGEGNERIA ED ARCHITETTURA</p> <p>MANDANTE</p> <p> PINI SWISS</p>	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>Specifica tecnica della linea di contatto</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>33 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	33 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LC0000 001	A	33 di 33								

7.2.3 Prove di collaudo dei sostegni

Le prove di collaudo da effettuare, in conformità e secondo le modalità stabilite dalle norme CEI EN 50119 (considerate come norme di buona tecnica), saranno, almeno, le seguenti:

- esame a vista e verifica delle dimensioni;
- la verifica delle caratteristiche dei materiali impiegati;
- prova di flessione;
- verifica della massa dei sostegni;
- prova di rottura (solo nel caso in cui il calcolo sia stato sostituito da prova di rottura);

7.3 ACCETTAZIONE

Tutti i materiali forniti saranno collaudati prima di essere posti in opera, con modalità da concordare tra l'Ente Appaltante e Appaltatore, a cura e spese di quest'ultimo, da Enti o Istituti legalmente riconosciuti, i quali rilasceranno adeguata certificazione dei risultati delle prove di collaudo; tale fase di collaudo potrà essere seguita da tecnici dell'Ente Appaltante.

L'accettazione dei materiali sarà eventualmente operata dalla D.L., la quale avrà facoltà di chiederne la sostituzione per quelli che sulla base dei certificati e delle risultanze dei collaudi occorsi non risultassero idonei.