

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

IMPIANTI LFM

Specifiche tecniche impianti LFM

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Luca Bernardini

SCALA:

-

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





NP000 00 D 18 SP LF00000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	M. Casciato	Aprile 2020	M. Castellani	Aprile 2020	A. Peresso	Aprile 2020	G. G. di Buffarini

ITALFERR S.p.A.
MO. Tecnologie Centro
ing. Gaetano Panetta
Ufficio Ingegneri Provincia di Roma
n. 17812

File: NP0000D18SPLF0000001A

n. Elab.:

<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> ENTRETI SERVIZIO REGIONALE DI PROGETTAZIONE 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>Specifiche tecniche</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;">LF0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">2 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	2 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	2 di 12								

INDICE

1.	SCOPO	3
2.	CAVI ELETTRICI	3
2.1	CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG16(O)R16 - 0,6/1 kV - CCA, S3, D1, A3	3
	2.1.1 <i>Rispondenza alle Norme</i>	3
	2.1.2 <i>Dati tecnici</i>	3
3.	CORPI ILLUMINANTI ED ACCESSORI.....	4
3.1	ARMATURA STRADALE LED LINEA SIR3.....	4
3.2	ARMATURA STRADALE LED PARCHEGGIO	4
4.	PALI LUCE.....	5
4.1	PALI ILLUMINAZIONE TRATTO CATENARY FREE E PARCHEGGIO	5
5.	QUADRI DI BASSA TENSIONE	6
5.1	ARMADIO STRADALE DA ESTERNO	6
5.1	INTERRUTTORE DIFFERENZIALE MODULARE A RIARMO AUTOMATICO	6
6.	SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO	7
6.1	SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO PER GLI IMPIANTI DI BASSA TENSIONE	7
7.	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI.....	9
	7.1.1 <i>Generalità</i>	9
	7.1.2 <i>Armadi Trasformatori</i>	9

 MANDATARIA ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO					
MANDANTE ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE INGEGNERI	MANDANTE STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	MANDANTE PINI SWISS				
Specifiche tecniche	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 12

1. SCOPO

Scopo del presente documento è di illustrare i criteri costruttivi, le caratteristiche tecniche, meccaniche ed elettriche dei materiali necessari per la realizzazione degli impianti LFM a servizio a servizio della nuova linea tranviaria SIR3.

2. CAVI ELETTRICI

2.1 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG16(O)R16 - 0,6/1 kV - Cca, s3, d1, a3

Cavo per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo con conduttori flessibili per posa fissa.

Indicato per l'impiego sia all'interno che esterno di fabbricati. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

2.1.1 Rispondenza alle Norme

- CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation
- Cca – s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014
- CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti/Construction and specifications
- CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma/Flame propagation
- 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
- 2011/65/UE Direttiva RoHS/RoHS Directive

2.1.2 Dati tecnici

- | | |
|-------------------------------------|--|
| • Tensione nominale | 0,6/1kV |
| • Temperatura di esercizio max | 90°C |
| • Temperatura di corto circuito max | 250°C fino alla sezione 240 mm ² , oltre 220 °C |
| • Temperatura minima di posa | - 15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche) |
| • Tipo di conduttore | corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto |

<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>Specifiche tecniche</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NP00</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LF0000 001</td> <td>A</td> <td>4 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	4 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	4 di 12								

3. CORPI ILLUMINANTI ED ACCESSORI

3.1 Armatura stradale LED linea SIR3

Gli impianti di illuminazione pubblica saranno realizzati con lampade di tipo a LED, corpo in lega di alluminio pressofuso, schermo in vetro temperato, classe di isolamenti II, grado di protezione IP66, Protezione contro gli urti IK10, protezione da sovratensione di modo comune e differenziale 10 kV, viti esterne e componentistica metallica in acciaio INOX AISI 304, verniciatura in polveri di poliestere resistente agli agenti atmosferici, sistema ottico composto da lenti ad alta trasparenza, indice di resa cromatica CRI >70, vita del gruppo ottico > 160.000h a 25°C, vita driver > 100.000 h a 25°C, classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP, sostituibilità dei moduli LED, range di potenza da 20W fino a 140W in funzione della categoria stradale e dotato di sistema di controllo DALI.

3.2 Armatura stradale LED Parcheggio

Apparecchio illuminante con corpo in lega di alluminio pressofuso (EN1706AC 46100LF) sottoposto ad un processo multi-step di sgrassaggio, fluorozirconatura e sigillatura (strato nano strutturato ai silani). Ottica stradale asimmetrica. Riflettori in alluminio silver. Schermo in vetro sodico – calcico spesso 5 mm. Possibilità di regolazione attraverso scala graduata a step di 5 ° con inclinazione rispetto al piano stradale di ± 20°. Provvisto di guarnizione siliconica.

Verniciatura resistente agli agenti atmosferici ed ai raggi UV con primer e vernice acrilica liquida cotta a 150 °C.

Il pacco LED è sostituibile così come l'alimentatore 220-240 V 50 Hz, collegato tramite connettori ad innesto rapido. Driver con controllo della temperatura del LED. Il driver permette 4 profili di funzionamento, tre dei quali configurabili ed uno con riconoscimento della mezzanotte. Dotato di sistema di controllo DALI.

Conforme alla Norma EN 60598-1

Le caratteristiche tecniche del corpo illuminante sono:

- Grado protezione IP67
- Grado di resistenza agli urti IK08

<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>ENTRETI</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>Specifiche tecniche</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;">LF0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">5 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	5 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	5 di 12								

- Colore: Grigio
- Temperatura di colore 4000 K
- Indice di resa cromatica > 70
- Classe di isolamento II
- Dimensioni indicative (760x415x210)
- Peso max 12 kg
- Potenza totale max [W]: circa 68 W
- Flusso totale emesso [Lm]: circa 7490 lm
- Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0
- Efficienza luminosa [lm/W]: ≥ 111
- Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
- Life Time: 100.000h - L80 - B10 (Ta 25°C)
- Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 40°C)
- Life Time: 100.000h - L80 - B10 (Ta 40°C)

4. PALI LUCE

4.1 Pali illuminazione tratto catenary free e parcheggio

Pali dritti di forma e dimensioni compatibili con le caratteristiche architettoniche del tracciato del tutto simili a quelli previsti per l'ancoraggio della linea di contatto, in acciaio S23JR-EN10025 zincato a caldo (secondo UNI EN40-ISO1461) e verniciatura a polveri, di altezza pari a circa 8 metri fuori terra infissi in blocchi di fondazione in CLS armato, senza sbraccio; spessore 4 mm, completo di portella in AL IP55, morsettiera in classe di isolamento II. Sono compresi tutti gli accessori necessari all'installazione del palo. Il palo sarà dotato di marcatura CE.

<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>ENTRETI</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>Specifiche tecniche</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;">LF0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">6 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	6 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	6 di 12								

5. QUADRI DI BASSA TENSIONE

5.1 ARMADIO STRADALE DA ESTERNO

I quadri elettrici saranno caratterizzati da:

- armadio di contenimento suddiviso in due vani, di vetroresina in classe II e grado di protezione IP 55; i due vani avranno aperture indipendenti e sono destinati a contenere rispettivamente il gruppo misura installato dall'Ente Distributore ed a contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, di protezione, con aperture indipendenti, le porte saranno complete di chiusura con maniglia a scomparsa e serratura di sicurezza a cifratura unica Y21 su entrambi i vani. I componenti saranno realizzati in conformità alla norma CEI EN 62208, grado di protezione IP 55, e tensione nominale di isolamento 690V. L'armadio dovrà essere posato su zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consente, mediante l'inserimento di tubi portacavi, l'ingresso dei cavi dell'Ente Distributore pubblico dell'energia elettrica e la partenza dei cavi per l'alimentazione dell'impianto in oggetto;
- il quadro elettrico contenuto all'interno dell'armadio stradale e le relative morsettiere saranno in classe di isolamento II, in resina e dotati di sbarra per Guida DIN; il fissaggio è previsto su piastra di fondo dell'armadio.

Tali quadri saranno dotati di sistema di riarmo automatico che effettua un controllo preventivo di guasti d'isolamento e cortocircuito nell'impianto elettrico anche senza collegamento al conduttore di terra; il controllo viene effettuato ad intervalli regolari fino al superamento di un determinato livello di sicurezza.

5.1 INTERRUPTORE DIFFERENZIALE MODULARE A RIARMO AUTOMATICO

Per l'alimentazione delle viabilità stradali saranno utilizzati interruttori modulari differenziali modulari dotati di riarmo automatico. In questo modo, a valle di un eventuale apertura dell'interruttore e previa verifica dell'impianto, sarà possibile il ripristino automatico dell'alimentazione. Questo sistema permette di ridurre i disservizi dovuti a scatti intempestivi o guasti temporanei.

<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 E 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>Specifiche tecniche</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;">LF0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">7 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	7 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	7 di 12								

A seguito dello scatto del differenziale, tale dispositivo permette il riarmo automatico soltanto dopo aver controllato in via preventiva l'isolamento dell'impianto. Durante il controllo dell'impianto, il dispositivo segnala il mancato riarmo automatico.

Alimentazione 230 V ac.

Temperatura di funzionamento: -25 °C / +60 °C.

6. SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO

6.1 SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO PER GLI IMPIANTI DI BASSA TENSIONE

La presente Offerta definisce le condizioni tecnico-economiche, per la gestione da remoto di una serie di quadri di Bassa Tensione previsti per l'alimentazione dei servizi presenti alle fermate della tramvia di Padova.

1.2. Requisiti di Sistema

▪ **Quadri elettrici, segnali da gestire:**

N° 4 quadri di alimentazione:

- 48 ingressi digitali,
- 6 uscite digitali
- Sistema di misura di grandezze elettriche: i.e. multimetro

N° 11 quadri di fermata con il seguente quantitativo di segnali da gestire:

- 32 ingressi digitali,
- 6 uscite digitali
- Sistema di misura di grandezze elettriche: i.e. multimetro

N° 2 quadri di deposito con il seguente quantitativo di segnali da gestire:

- 48 ingressi digitali,
- 6 uscite digitali
- Sistema di misura di grandezze elettriche: i.e. multimetro

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO					
Specifiche tecniche	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 12

Comunicazione:

Tutti gli apparati previsti per questi sistemi dovranno avere una connessione Ethernet con profilo di comunicazione Modbus TCP/IP per i diversi apparati connessi dei singoli siti

Gli apparati saranno supportati da opportuni switch con sufficienti porte RJ45 100TX per la connessione degli apparati di sito e 1 porte ottica multimodale per la connessione con il sistema di supervisione remoto.

Ambientale:

Essendo questi apparati installati in quadri posti in esterno, dovranno avere temperatura di funzionamento $-25^{\circ} + 70^{\circ}$.

SOLUZIONE TECNICA

Segnali da gestire: utilizzo di moduli per I/O remoti connettabili direttamente su rete Ethernet

Metering: per questa necessità utilizziamo sistemi di misura direttamente installabili su interruttori modulari, che comunicano in wireless con un concentratore. A sua volta, il concentratore rende disponibili queste informazioni in formato Modbus TCP/IP tramite porta Ethernet

Comunicazione: viene utilizzato uno switch con 6 porte RJ45 e 2 porte ottiche monomodali.

Questi apparati devono essere installati all' interno dello stesso quadro di distribuzione elettrica.

La fornitura prevede i seguenti materiali ed attività, per 17 (11+5+1) quadri complessivi:

- Switch
- Gruppi di I/O remoti per gli I/O previsti nei requisiti
- Metering:
 - - Concentratore ZigBee: Power Tag Link;
 - - Tre Power Tag (tre in totale per quadro).
- Attività di configurazione;
- Attività di messa in servizio e collaudo;
- Documentazione tecnica;
- Applicativi/configurazioni e software realizzati.

<p style="text-align: center;">MANDATARIA</p> <p style="text-align: center;"> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> <p>MANDANTE</p> <p>  </p>	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DELLA NUOVA LINEA TRAMVIARIA NELLA CITTÀ DI PADOVA SIR 3 PROGETTO DEFINITIVO					
Specifiche tecniche	COMMESSA NP00	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 12

7. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI

7.1.1 Generalità

Per garantire la manovra dei deviatori e, di conseguenza, la continuità del servizio di trasporto tranviario anche in caso di precipitazioni nevose, o di particolari condizioni ambientali che possano provocare la formazione di ghiaccio sul deviatoio, saranno installati gli impianti di Riscaldamento Elettrico Deviatori.

Il sistema RED sarà progettato e realizzato in maniera tale da consentire l'accensione dello stesso da postazione locale, nei pressi degli stessi sc

ambi, o da remoto. Tale accensione deve poter essere eseguita anche manualmente bypassando il comando automatico.

L'impianto prevede essenzialmente i seguenti componenti:

- Armadi Trasformatori (AT)
- Cavi scaldanti autoregolanti da applicare all'intero sistema scambio;
- Sistema di telegestione ed efficientamento energetico

7.1.2 Armadi Trasformatori

Gli armadi trasformatori, devono essere progettati e realizzati nella completa osservanza delle leggi e normative vigenti in materia con particolare riguardo a quelle sotto riportate, in modo da realizzare quanto di più accurato possibile sia per qualità di materiale impiegato che per posa in opera.

- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua";
- CEI 7-6 (ISO 2081) Zincatura a caldo per immersione di materiali ferrosi.
- CEI EN 61558-1 (CEI 96-3) Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione, dei reattori e similari. Parte 1: prescrizioni generali e prove.
- CEI EN 61558-2-4 (CEI 96-8) Sicurezza dei trasformatori, dei reattori, delle unità di alimentazione e similari per tensioni sino a 1100V Parte 2-4: prescrizioni particolari e prove per trasformatori di isolamento e unità di alimentazione che incorporano trasformatori di isolamento.
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- UNI CEI EN 17025 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura
- UNI EN 50081-2 Compatibilità Elettromagnetica – Emissioni Generiche Standard.

<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>Specifiche tecniche</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;">LF0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">10 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	10 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	10 di 12								

Resta inteso che le normative sopra riportate devono essere applicate nella versione vigente al momento della realizzazione dell'impianto.

L'armadio trasformatore dovrà essere installato in prossimità del deviatore da riscaldare ed essere costituito da:

- Armadio di contenimento
- Sistema di ingresso e sigillatura dei passaggi cavi e/o tubi
- Trasformatore riduttore
- Modulo di acquisizione dati
- Sonda temperatura rotaia

L'armadio trasformatore dovrà essere fornito completamente assemblato e compreso di basamento in calcestruzzo in modo tale da poter essere posato senza necessità di opere in muratura.

Armadio di contenimento

L'armadio di contenimento dovrà essere nomoblocco, di tipo a telaio autoportante, realizzato completamente in acciaio inox AISI 304 con spessore minimo 15/10 (non verniciato) e con un grado di resistenza agli urti non inferiore a IK10 secondo CEI EN 60068. Inoltre, dovrà essere certificato con un grado di protezione IP non inferiore a IP55 secondo CEI EN 60529.

Le dimensioni massime dell'armadio di contenimento devono essere:

- Larghezza 550mm
- Profondità 495mm
- Altezza 600

Le saldature dovranno essere realizzate utilizzando come metodo di saldatura il TIG e il processo di saldatura deve essere qualificato secondo UNI EN 288; l'armadio dovrà essere privo di profili taglienti. Inoltre, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Porta di chiusura cieca con serratura a chiave dotata di almeno 2 cerniere interne in acciaio inox AISI 304 saldate con battuta antipioggia e guarnizione di tenuta poliuretanica senza giunzioni.
- Feritorie di areazione per la ventilazione naturale alla sua sommità.
- Sistema di chiusura inox AISI 304 su almeno 2 punti con chiave Yale (cifratrice 21)

<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>ENTRETI</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>Specifiche tecniche</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;">LF0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">11 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	11 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	11 di 12								

Sistema di ingresso e sigillatura dei passaggi cavi e/o tubi

Il sistema di ingresso e sigillatura dei passaggi di cavi deve essere di tipo prefabbricato e modulare, composto da telaio di contenimento, moduli multidiametro e sistema di bloccaggio.

Il telaio di contenimento, realizzato in acciaio inox dovrà essere fissato sulla piastra di ingresso cavi del quadro.

I componenti del sistema devono essere privi di alogeni.

Il sistema di ingresso e sigillatura cavi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Non tossicità: F1, M2 e GEI 20-37/7
- Grado di protezione IP55
- Superamento delle sollecitazioni a vibrazioni
- Caratteristiche anti-roditori

Trasformatore riduttore

Il trasformatore deve essere adatto per il funzionamento all'aperto durante il clima rigido. Inoltre, il trasformatore dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

- Temperature di funzionamento: $-25^{\circ}\text{C} / + 70^{\circ}\text{C}$
- Raffreddamento: ANAN
- Classe di isolamento: II
- Potenza nominale in servizio continuo: 8kW
- Frequenza: 50Hz
- Tensione nominale primario: 400V 3F
- Prese di regolazione primario: 360V – 380V
- Collegamento primario: triangolo
- Livello di isolamento primario: tensione applicata di breve durata 5kV 60"
- Livello di isolamento primario: tensione di tenuta impulso 6kV
- Tensione nominale secondario: 3x24V Vca monofase.
- Livello di isolamento secondario: tensione applicata di breve durata 2,5kV 60"
- Tensione di corto circuito: 4%
- Perdite a vuoto: < 80W
- Perdite nel rame a 75°C < 380W
- Rendimento a 75°C > 94%

<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> ENTRED 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>Specifiche tecniche</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;">LF0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">12 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	12 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NP00	00 D 18	SP	LF0000 001	A	12 di 12								

- Corrente a vuoto < 7% In
- Corrente di inserzione < 10 In

Per il trasformatore in oggetto, anche se è prevista l'installazione in armadio con IP55, è richiesta comunque la protezione contro i contatti diretti IPXXB, tramite protezione in materiale isolante LEXAN. Sulla protezione deve essere previsto il simbolo di pericolo, in conformità con la normativa nazionale.

Modulo di acquisizione dati, telegestione comando e controllo dello stato di funzionamento

Il modulo, per la verifica del corretto funzionamento del RED, deve comandare e controllare le apparecchiature installate all'interno dell'armadio trasformatore da remoto.

I collegamenti elettrici del modulo devono essere effettuati con morsetti ad innesto estraibile, mentre in prossimità delle uscite di connessione degli avvolgimenti secondari devono essere installati dei trasformatori amperometrici (TA).

Per ogni coppia di connessione dei secondari a 24V, devono essere installati dei TA tali da monitorare e controllare lo stato di funzionamento e l'assorbimento dei vari cavi autoregolanti. I TA devono essere in grado di comunicare con il modulo di acquisizione e devono essere di tipo tradizionale, con rapporto 100A/0,1A e prestazione minima 1VA.

Sonda temperatura rotaia

Il dispositivo deve essere corredato di sonda temperatura rotaia del tipo PT100 per il comando accensione/spegnimento degli impianti RED sulla base di prefissate soglie di funzionamento.