

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J34G18000150001

## U.O. TECNOLOGIE CENTRO

### PROGETTO DEFINITIVO

LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO  
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”

VARIANTE VAL DI RIGA

**Impianti LFM**  
**Specifica tecnica dei materiali**

SCALA:

-

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

I B 0 H 0 0 D 1 8 S P L F 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Definitiva	C. Cianfarani	Giugno 2020	M. Casciato	Giugno 2020	C. Mazzocchi	Giugno 2020	B. Cigidi-Buffarini	Novembre 2020
B	Emissione Definitiva	C. Cianfarani <i>C. Cianfarani</i>	Novembre 2020	M. Casciato <i>M. Casciato</i>	Novembre 2020	C. Mazzocchi <i>C. Mazzocchi</i>	Novembre 2020	ITALFERR S.p.A. U.O. Tecnologie Centro Ing. Giulio Cigidi-Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Verona n° 17812	

File: IB0H00D18SPLF0000001B

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	2 di 63

<b>1. SCOPO</b> .....	<b>5</b>
<b>2. CAVI ELETTRICI</b> .....	<b>6</b>
2.1 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG16(O)M16 - 0,6/1 kV - CCA,s1B,d1,A1 .....	6
2.1.1 <i>Rispondenza alle Norme</i> .....	6
2.1.2 <i>Dati tecnici</i> .....	6
2.2 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG17 - 450/750 V - CCA,s1B,d1,A1 .....	7
2.2.1 <i>Rispondenza alle Norme</i> .....	7
2.2.2 <i>Dati tecnici</i> .....	7
2.3 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG18OM16 - 0,6/1 kV - B2CA,s1A,d1,A1 .....	8
2.3.1 <i>Rispondenza alle Norme</i> .....	8
2.4 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FTG18M16 - 0,6/1kV .....	8
2.4.1 <i>Rispondenza alle Norme</i> .....	8
2.4.2 <i>Dati tecnici</i> .....	8
2.5 CAVO MEDIA TENSIONE 12/20kV - CCA-s1B,d1,A1 .....	9
2.6 CAVO SOLARE 1/1kVCA - H1Z2Z2-K – ECA .....	9
2.7 CAVO TACSR (THERMAL ALLOY CONDUCTOR STEEL REINFORCED) Ø19,62 MM.....	10
<b>3. CORPI ILLUMINANTI ED ACCESSORI</b> .....	<b>11</b>
3.1 APPARECCHIO ILLUMINANTE LED IN ACCIAIO INOX, POTENZA 30W PER ILLUMINAZIONE INTERNA DELLA FERMATA, DEI FABBRICATI TECNOLOGICI, PER LE PUNTE SCAMBI E PER LE PENSLINE DELLE AUTOLINEE NEL PARCHEGGIO DELLA FERMATA. ....	11
3.2 APPARECCHIO ILLUMINANTE LED IP65 – 35 W ILLUMINAZIONE INTERNA BAGNI DEI FABBRICATI TECNOLOGICI .....	11
3.3 APPARECCHIO ILLUMINANTE STRIP LED PER ILLUMINAZIONE BIKE BOX.....	12
3.4 LAMPADINE DI RIFERIMENTO E DI ILLUMINAZIONE LED PER VIE DI ESODO IN GALLERIA .....	13
3.4.1 <i>Riferimenti normativi:</i> .....	13
3.4.2 <i>Caratteristiche:</i> .....	13
3.5 APPARECCHIO ILLUMINANTE LED STAGNO IN POLICARBONATO, CON KIT DI EMERGENZA, POTENZA 43W .....	15
3.6 APPARECCHIO LED PER ILLUMINAZIONE POSTAZIONE DI MANUTENZIONE E POSTAZIONE VIDEOTERMINALE 30 W.....	16
3.7 PROIETTORE SOTTOPASSO LED PER ILLUMINAZIONE PERMANENTE.....	17
3.8 PROIETTORE SOTTOPASSO LED PER ILLUMINAZIONE DI RINFORZO 136W.....	17
3.9 ARMATURA STRADALE LED PER ILLUMINAZIONE VIABILITÀ .....	18
3.10 PROIETTORE LED DA PALO PER ESTERNI PER ILLUMINAZIONE PISTA CICLOPEDONALE DI ACCESSO ALLA FERMATA.....	20
<b>4. PALI LUCE</b> .....	<b>22</b>
4.1 PALI ILLUMINAZIONE STRADALE CONICI DRITTI DA 8 METRI.....	22
4.2 PALI ILLUMINAZIONE STRADALE CONICI DRITTI DA 8 METRI CON SBRACCIO .....	22
4.3 PALI ILLUMINAZIONE STRADALE CONICI POLIGONALI DRITTI DA 8 METRI CEDEVOLI .....	22
4.4 PALI ILLUMINAZIONE STRADALE CONICI DRITTI DA 6 METRI.....	23
4.1 PALI ILLUMINAZIONE STRADALE CONICI DRITTI DA 4 METRI.....	23
4.2 PALINA IN VTR PER ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI E BANCHINE .....	23
4.2.1 <i>Costituzione</i> .....	23
4.2.2 <i>Dimensioni tolleranze e pesi</i> .....	23
4.2.3 <i>Finitura</i> .....	24
4.2.4 <i>Materiali</i> .....	24
4.2.5 <i>Condizioni normali di esercizio</i> .....	24
<b>5. TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI</b> .....	<b>25</b>
5.1 SISTEMA DI PASSERELLE METALLICHE .....	25
5.2 TUBO PROTETTIVO IN PE PER CAVIDOTTI.....	26
5.3 TUBO FLESSIBILE PVC .....	26
5.4 TUBO RIGIDO PVC .....	26
5.1 TUBO ACCIAIO INOX .....	26

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	3 di 63

5.2	SCATOLA DI DERIVAZIONE A PARETE.....	26
5.3	SCATOLA DI DERIVAZIONE IN LEGA METALLICA .....	27
5.4	CONTENITORE A PARETE CON INTERRUTTORE .....	27
5.5	CONTENITORE A PARETE CON PRESA.....	27
5.6	CASSETTE DI DERIVAZIONE (GALLERIE) .....	27
5.6.1	<i>Riferimenti normativi:</i> .....	27
5.6.2	<i>Caratteristiche:</i> .....	27
5.7	SCHIUMA ANTIFUOCO .....	28
<b>6.</b>	<b>PRESE ELETTRICHE E PULSANTI.....</b>	<b>29</b>
6.1	PULSANTE UNIPOLARE .....	29
6.2	PRESA 10 A .....	29
6.3	PRESA 16 A TIPO UNEL P30.....	29
6.4	GRUPPO PRESA INDUSTRIALE INTERBLOCCATA.....	29
6.5	PULSANTE DI ACCENSIONE PALINA ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI .....	29
6.6	PULSANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA .....	29
6.6.1	<i>Riferimenti normativi:</i> .....	29
6.6.2	<i>Caratteristiche:</i> .....	30
<b>7.</b>	<b>QUADRI DI MEDIA TENSIONE .....</b>	<b>32</b>
7.1	QUADRI ELETTRICI.....	32
7.1.1	<i>TIPOLOGIE ED IMPIEGO DEI QUADRI MT.....</i>	32
7.1.2	<i>PROVE SUI QUADRI MT.....</i>	32
7.1.3	<i>DOTAZIONI NELLE CABINE DI MEDIA TENSIONE .....</i>	32
7.2	ARMADIETTO DI PRIMO SOCCORSO.....	32
7.3	FIORETTO ISOLANTE.....	33
<b>8.</b>	<b>QUADRI DI BASSA TENSIONE.....</b>	<b>34</b>
8.1	QGBT.....	34
8.1.1	<i>Caratteristiche tecnico-funzionali .....</i>	34
8.1.2	<i>APPARECCHIATURE .....</i>	35
8.1.3	<i>Strumenti di misura.....</i>	36
8.1.4	<i>COLLEGAMENTI.....</i>	36
8.1.5	<i>Morsettiere .....</i>	37
8.1.6	<i>Commutazione automatica.....</i>	37
8.2	QUADRI VANO CONTATORE VIABILITÀ (QVC) .....	37
8.2.1	<i>Riferimenti normativi:</i> .....	37
8.2.2	<i>Caratteristiche:</i> .....	38
8.3	QUADRI QAC E QDC.....	39
8.3.1	<i>QAC .....</i>	39
8.3.2	<i>Caratteristiche tecnico-funzionali .....</i>	39
8.3.3	<i>QDC.....</i>	39
8.3.4	<i>Caratteristiche tecnico-funzionali .....</i>	39
8.4	ARMADIO STRADALE DA ESTERNO.....	41
8.5	INTERRUTTORE DIFFERENZIALE MODULARE A RIARMO AUTOMATICO.....	41
8.6	RIARMO AUTOMATICO PER INTERRUTTORE SCATOLATO MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE .....	41
<b>9.</b>	<b>GRUPPO ELETTROGENO .....</b>	<b>43</b>
9.1	GRUPPO ELETTROGENO 150kVA.....	43
9.1.1	<i>Riferimenti normativi:</i> .....	43
9.1.2	<i>Caratteristiche:</i> .....	43
<b>10.</b>	<b>CENTRAL POWER SUPPLY SYSTEM (CPSS).....</b>	<b>45</b>
<b>11.</b>	<b>TRASFORMATORI .....</b>	<b>46</b>

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	4 di 63

11.1	TRASFORMATORI MT/BT ISOLATI IN RESINA .....	46
11.1.1	<i>Riferimenti normativi:</i> .....	46
11.1.2	<i>Tipologia trasformatori:</i> .....	46
11.1.3	<i>Caratteristiche Trasformatori 20.000/400 V</i> .....	47
11.2	BOX TRASFORMATORI.....	48
11.2.1	<i>Riferimenti normativi:</i> .....	48
11.2.2	<i>Caratteristiche:</i> .....	48
<b>12.</b>	<b>SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO .....</b>	<b>50</b>
12.1	SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO PER GLI IMPIANTI DI MEDIA TENSIONE .....	50
12.2	SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO PER GLI IMPIANTI DI BASSA TENSIONE.....	52
12.3	COMUNICAZIONI.....	53
12.4	ARMADIO DI CONTENIMENTO SISTEMA UPA_MT e UPA_BT .....	54
<b>13.</b>	<b>CABINA ELETTRICA PREFABBRICATA IN C.A.....</b>	<b>55</b>
<b>14.</b>	<b>CHIUSINO DI ISPEZIONE IN MATERIALE COMPOSITO AD ALTA RESISTENZA .....</b>	<b>56</b>
<b>15.</b>	<b>SISTEMA SICUREZZA SOTTOPASSO STRADALE/PEDONALE .....</b>	<b>57</b>
<b>16.</b>	<b>SERBATOIO PER GRUPPO ELETTROGENO .....</b>	<b>60</b>
<b>17.</b>	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>61</b>
17.1	MODULI FOTOVOLTAICI.....	61
17.2	INVERTER TRIFASE .....	61
17.3	CAVI DI COLLEGAMENTO MODULI FOTOVOLTAICI .....	63

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>5 di 63</b>

## 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 dei fabbricati tecnologici, delle gallerie ferroviarie e viabilità stradali previste nel progetto del nuovo collegamento ferroviario “Variante Val di Riga”.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 2. CAVI ELETTRICI

### 2.1 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG16(O)M16 - 0,6/1 kV - Cca,s1b,d1,a1

Cavo per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, 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 simili. 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 - s1b, d1, a1 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<sup>2</sup>, oltre 220 °C
- Temperatura minima di posa - 15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Tipo di conduttore corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
- Isolamento Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- Guaina Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen
- Colore verde

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 2.2 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG17 - 450/750 V - Cca,s1b,d1,a1

Cavo per energia isolato in HEPR di qualità G17, con conduttori flessibili per posa fissa.

Utilizzabile per posa fissa, entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici, all'interno di apparecchiature di interruzione e comando per tensioni fino a 1000V in corrente alternata e 750V verso terra in corrente continua.

### 2.2.1 Rispondenza alle Norme

- CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation
- Cca - s1b, d1, a1 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 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio senza alogeni
- CEI UNEL 35310 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U<sub>o</sub>/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- EN 50575:2014 - EN 50575/A1:2016 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
- 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
- 2011/65/UE Direttiva RoHS/RoHS Directive

### 2.2.2 Dati tecnici

- Tensione nominale 450/750V
- Temperatura di esercizio max 90°C
- Temperatura di corto circuito max 250°C
- Temperatura minima di posa - 15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Tipo di conduttore corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
- Isolamento HEPR di qualità G17
- Colore giallo/verde

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

### 2.3 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG18OM16 - 0,6/1 kV - B2ca,s1a,d1,a1

Cavo per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G18 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo con conduttori flessibili per posa fissa con caratteristiche come di seguito riportate:

- classe di Reazione al Fuoco: B2ca
- Opacità dei fumi: S1a
- Gocciolamento di particelle incandescenti: d1
- Acidità (pericolosità dei gas e fumi per le persone e la corrosività per le cose): a1

#### 2.3.1 Rispondenza alle Norme

- CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation.

### 2.4 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FTG18M16 - 0,6/1kV

Cavo resistente al fuoco, flessibile per alimentazione di impianti di bassa tensione e trasporto di comandi e/o segnali isolati con mescola elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica di qualità M16 non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumo. Cavi con conduttori flessibili per la posa fissa.

#### 2.4.1 Rispondenza alle Norme

- CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation.

#### 2.4.2 Dati tecnici

- Tensione nominale 0,6/1kV
- Temperatura di esercizio max 90°C
- Temperatura di corto circuito max 250°C
- Temperatura minima di posa - 25°C
- Tipo di conduttore corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
- Isolamento gomma HEPR
- Guaina Termoplastica Speciale M16
- Colore grigio
- Sigla di designazione FTG18(O)M16 0,6/1kV

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 2.5 CAVO MEDIA TENSIONE 12/20kV - Cca-s1b,d1,a1

Per il collegamento tra quadri MT e trasformatori MT/bt verranno impiegati cavi MT con caratteristiche di seguito riportate:

- classe di Reazione al Fuoco: Cca
- Opacità dei fumi: S1b
- Gocciolamento di particelle incandescenti: d1
- Acidità (pericolosità dei gas e fumi per le persone e la corrosività per le cose): a1

I cavidotti MT e BT, come pure i pozzetti, saranno separati e distinti tra di loro.

## 2.6 CAVO SOLARE 1/1kVca - H1Z2Z2-K – Eca

Cavo solare composto da una anima in rame stagnato e un isolamento in mescola reticolata LS0H, non propagante la fiamma (CEI EN 60332-1-2), a bassa emissione dei fumi e gas tossici (CEI EN 50525) e resistenti ai raggi UV (CEI EN 50289-4-17).

### Dati tecnici

- Tensione massima 1800 V c.c./1200 V c.a.
- Temperatura di esercizio max 90°C
- Temperatura di esercizio min -40°C
- Sforzo massimo di trazione 15 N/mm<sup>2</sup>
- Temperatura di corto circuito max 250°C
- Temperatura minima di posa - 40°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Raggio minimo di curvatura 4 volte il diametro esterno max
- Tipo di conduttore corda rotonda flessibile in rame stagnato, classe 5
- Isolante e guaina esterna: mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618
- Resistente ai raggi UV (CEI EN 50289-4-17)
- Colore Rosso,Nero

### Rispondenza alle norme

- EN 50618

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

- CEI EN 60332-1-2
- CEI EN 50525
- CEI EN 50289-4-17 A
- CEI EN 50396
- 2014/35/UE
- 2014/65/CE
- CA01.00546

## 2.7 Cavo TACSR (Thermal Alloy Conductor Steel Reinforced) $\Phi$ 19,62 mm

Per il collegamento di terra degli armadi di piazzale AdP al sistema di terra TE verranno utilizzati dei cavi isolati con conduttore in lega di alluminio ad alta temperatura, rinforzati con anima in acciaio, con le seguenti caratteristiche:

### Dati tecnici

- Elementi costituenti del cavo:
  - Filo interno centrale in acciaio lucido  $\Phi$  fino a 2 mm con classe di resistenza a trazione 2160 Mpa, tipo UNI EN 10264-2 classe B
  - Guaina esterna in alluminio estruso di tipo EN AW 1350, con riferimento alla norma UNI EN 1715-2
  - Isolamento interno costituito da miscela a base di gomma siliconica reticolata (SiR)
  - Guaina esterna protettiva in copolimero di etilene reticolato
- Diametro nominale esterno del cavo 19,62 mm
- Sezione nominale totale del conduttore 170 mm<sup>2</sup>
- Colore della guaina Rosso
- Tensione nominale di isolamento 300/500V

Il cavo dovrà riportare su di essa la scritta "NO COPPER INSIDE – NON CONTIENE RAME". Tale scritta deve avere la dimensione maggiore possibile e deve essere ben evidente.

Il cavo dovrà essere rispondente alla specifica tecnica RFI.DPRIM.STF.IFS.TE.086.A - Cavo lega Alluminio TACSR  $\Phi$  19,62.

Il cavo verrà attestato all'armadio di piazzale e ai pali TE attraverso dei capicorda con foro  $\Phi$ 13 mm (cat. Prog. 779-071), vite M12x55 con dadi e rosette.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

### 3. CORPI ILLUMINANTI ED ACCESSORI

#### 3.1 Apparecchio illuminante LED in acciaio INOX, potenza 30W per illuminazione interna della fermata, dei fabbricati tecnologici, per le punte scambi e per le pensiline delle autolinee nel parcheggio della fermata.

Gli apparecchi dovranno essere rispondenti al cat. RFI 816/4030 e alle seguenti principali caratteristiche:

- corpo in alluminio anodizzato
- vetro piano temperato spessore 4mm
- tensione di alimentazione 230Vac
- lampade con 28 LED
- assorbimento complessivo 28,9W
- Fattore di potenza >0,95
- flusso luminoso almeno pari a circa 3100 lm.
- Temperatura di colore (CCT) 4000 K
- in classe di isolamento II con tensione minima di isolamento ad impulso di 6kV
- Grado di resistenza agli urti IK08
- grado di protezione IP65
- Dispositivo per il controllo ad onde convogliate MAD-ILL integrato nel corpo dell'apparecchio
- sistema di fissaggio:
  - Illuminazione punte scambi: fissaggio su palina in VTR realizzato con cetra testa palo di tipo FS in acciaio
  - aInterni fabbricato tecnologico, interni fermata e pensiline autolinee: posa ad incasso

#### 3.2 Apparecchio illuminante LED IP65 – 35 W illuminazione interna bagni dei Fabbricati Tecnologici

Potenza sorgente 1x30 W (Potenza assorbita apparecchio 35W) con corpo in policarbonato autoestinguente V2, schermo in policarbonato trasparente autoestinguente V2 stabilizzato agli UV, con superficie esterna liscia. Apertura antivandalica. Distribuzione diffusa simmetrica. Guarnizione di tenuta antinvecchiamento, ecologica, iniettata.

- Flusso luminoso 4899 lm;
- Indice di resa cromatica Ra>80
- Classe di isolamento II;
- Grado di protezione IP65;
- Grado di resistenza agli urti IK10;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</p>					
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></p>	<p>COMMESSA <b>IB0H</b></p>	<p>LOTTO <b>00 D 18</b></p>	<p>CODIFICA <b>SP</b></p>	<p>DOCUMENTO <b>LF0000001</b></p>	<p>REV. <b>B</b></p>	<p>FOGLIO <b>12 di 63</b></p>

- Temperatura di colore 4000 K;
- Durata vita utile LED L90/B10 = 30000 h; L85/B10 = 50000 h.

Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).

Conforme alla norma CEI EN 60598-1.

### 3.3 Apparecchio illuminante Strip LED per illuminazione Bike Box

L'illuminazione della Bike Box verrà realizzata tramite corpi illuminanti Strip LED; questo corpo sarà dotato di profilo in alluminio 6063 con schermo in PC bianco per montaggio a superficie. L'apparecchio illuminante è composto dalle seguenti parti:

#### 1. Sorgente Strip LED

- MATERIALE STRUTTURA: Silicene
- DIMENSIONI: 12x5x5000mm
- FISSAGGIO: idoneo alla posa in incasso (con supporto)
- NORMATIVA: CEI EN 60598-1; EN 12464-1; IEC 62471
- POTENZA SORGENTE: 75W (LED)
- TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 24 Vdc
- FLUSSO LUMINOSO SORGENTE: 7000 lm (1400 lm/m)
- TEMPERATURA DI COLORE: 4000 K
- INDICE DI RESA CROMATICA: Ra > 95
- GRADO DI PROTEZIONE: IP68, IK06
- CLASSE DI ISOLAMENTO III
- Life Time: 60000 h – L70 – B20

#### 2. Profilo in alluminio per installazione strip LED

- CORPO: alluminio 6063 con schermo in PC bianco
- DIMENSIONI: 33x24x200 mm
- NORMATIVA: CEI EN 60598
- PESO: 550g
- T(°C) AMBIENTE UTILIZZO: -25°C / +35°C
- ABBATTIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO: 36%

#### 3. Driver di alimentazione strisce LED

- POTENZA NOMINALE 100 W
- TENSIONE DI INGRESSO 230 Vac
- TENSIONE DI USCITA 24 Vdc
- CORRENTE MASSIMA LATO DC 4 A
- GRADO DI PROTEZIONE CONTRO GLI URTI IK10
- GRADO DI PROTEZIONE IP67

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

- LUNGHEZZA MAX. STRISCIA LED ALIMENTABILE 6 m

Il corpo illuminante verrà installato all'interno del carter di protezione ad una altezza da terra di 2,5 m circa.

### 3.4 Lampade di riferimento e di illuminazione LED per vie di esodo in galleria

#### 3.4.1 Riferimenti normativi:

- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 162 A Specifica tecnica di fornitura apparecchio illuminante a LED in galleria;
- RFI DPRIM STC IFS LF611 B- Miglioramento della sicurezza in galleria, impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie lunghe tra 500 e 1000 metri.

#### 3.4.2 Caratteristiche:

L'apparecchio illuminante a LED è essenzialmente costituito dai seguenti componenti:

- Corpo
- Schermo frontale
- Modulo LED
- Sistema ottico
- Driver
- Cablaggi
- Piastra di fissaggio a parete

L'apparecchio illuminante a LED deve sopportare, senza danneggiamenti e senza compromissione del suo grado di protezione, una sovrappressione ed una depressione, dovuta al transito del treno, valutata in 5 kPa.

La sorgente a LED deve avere le seguenti caratteristiche:

- Modulo LED predisposto con lenti per un'ottima distribuzione luminosa
- Vita media sorgente 100.000 ore (con decadimento del flusso al L70)
- Efficienza modulo LED con lenti > 100 lm/W alla corrente di funzionamento
- Tonalità /840 – temperatura di colore 4000 K – resa cromatica Ra> 80
- Il corpo illuminante dovrà avere LED appartenenti alla classe di rischio “esente” (RG0) in base alla norma sulla sicurezza fotobiologica (CEI EN 62471)
- Continuità luminosa anche in caso di guasto di un singolo LED
- Connettore rapido per l'alimentazione
- Differenza di colore inferiore alla percezione dell'occhio, tolleranza di colore racchiusi in 4 – step delle eclissi di MacAdam
- Resistenza alle vibrazioni

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>14 di 63</b>

- Luce priva di componenti IR e UV
- Indicazione di un punto di riferimento Tc (CEI EN 62031)
- In funzionamento il Tc deve essere inferiore a 55°C per poter rispettare la vita media della sorgente di 100.000 ore corrispondenti in funzionamento continuo a circa 11 anni e mezzo
- Alimentazione LED in corrente continua

Le caratteristiche dell'alimentatore elettronico devono essere:

- Tensione di alimentazione 220-240 Vac, min. 190 V, max 265 Vac
- Accensione immediata del LED
- Frequenza di alimentazione 50 Hz
- Fattore di potenza 0,9
- Campo di temperatura da -20 a + 50° C
- Classe di isolamento II
- Alimentazione in corrente costante
- Protezione contro i cortocircuiti e i sovraccarichi
- Protezione termica
- Protezione contro interferenze alle radio frequenze, immunità e armoniche
- SELV – bassissima tensione di sicurezza
- Efficienza alimentatore > 80% in funzionamento
- Conformità alle norme EN 61347-2-13, EN 61347-1, EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61547
- Filtri correttivi in caso di distorsione della 11°, 13°, 15° armonica

Lo schermo dovrà essere realizzato in policarbonato autoestinguente conforme al D.M. 28 ottobre 2005, con le seguenti caratteristiche:

- spessore 3÷4 mm;
- elevata trasparenza con fattore di trasmissione della luce di almeno l'86% per luce incidente;
- resistenza meccanica agli urti  $\geq 6,5$  J;
- resistenza agli sbalzi termici di 100 °C;
- autoestinguenza
- classe di reazione al fuoco secondo il D.M. 28 ottobre 2005.

Il corpo dell'apparecchio deve essere realizzato in policarbonato autoestinguente ampiamente dimensionato in modo da garantire un'adeguata dissipazione del calore delle sorgenti LED, con le seguenti caratteristiche:

- colore grigio RAL 7035
- spessore 3-4 mm
- resistenza meccanica > 6,5 J
- resistenza sbalzi termici 100°C
- autoestinguenza

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

- classe di reazione al fuoco secondo il D.M. 28 ottobre 2005

Tutti gli accessori di fissaggio devono essere realizzati in acciaio inox AISI 304.

Tutti gli spigoli, i bordi e gli accessori di fissaggio dell'apparecchio illuminante devono essere ben smussati e tali da non poter creare danno per l'operatore ed i cavi durante l'installazione e la manutenzione.

Il corpo dell'apparecchio illuminante deve essere costruito in modo da poter essere bloccato alla piastra di fissaggio, mediante i quattro elementi di bloccaggio, due su ogni lato dell'apparecchio. L'apparecchio illuminante, anche se con gli elementi di bloccaggio aperti, deve comunque rimanere incastrato nella propria sede. Tale sistema di bloccaggio deve essere in grado di sopportare senza danneggiamenti, una sovrappressione e una depressione, dovuta al transito del treno, valutata in 5 kPa.

Il circuito di alimentazione interno all'apparecchio illuminante deve essere protetto a mezzo di opportuno fusibile sezionatore in ceramica con polvere spegni arco tipo rapido, incorporato.

UL94V0 costituito da: custodia mobile dritta, portafrutto 5 poli maschio, 2 contatti argentati a crimpare (L5,N3) per sezione cavo 1,5 mm, pressacavo in tecnopolimero IP65 M20x1,5 con campo di serraggio massimo diametro 13 mm. La piastra di fissaggio deve essere di acciaio inox AISI 304. Per analizzare compiutamente tutte le caratteristiche tecniche relative al corpo illuminante a LED in galleria dovrà essere fatto riferimento alla relativa specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 162 A Specifica tecnica di fornitura apparecchio illuminante a LED in galleria.

### **3.5 Apparecchio illuminante LED stagno in policarbonato, con kit di emergenza, potenza 43W**

- CORPO: policarbonato autoestinguente V2
- SCHERMO: policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV apertura antivandalica, guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
- DIFFUSORE: simmetrico
- NORMATIVA: CEI EN 60598-1
- POTENZA LAMPADE: 43W (LED).
- FLUSSO LUMINOSO: 4122 lm
- TEMPERATURA DI COLORE: 4000 K
- INDICE DI RESA CROMATICA: Ra > 80
- MACADAM: 3
- SICUREZZA FOTOBIOLOGICA: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471)
- GRADO DI PROTEZIONE: IP65
- GRADO DI RESISTENZA URTI: IK08

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

- **KIT EMERGENZA:** batteria tampone con autonomia 120 minut
- **ISOLAMENTO:** Classe II
- **Life Time:** L90/B10 = 30.000 h; L85/B10 = 50.000 h

### **3.6 Apparecchio LED per illuminazione postazione di manutenzione e postazione videoterminale 30 W**

- **Flusso luminoso:** 3083 lumen
- **Potenza** 30 W
- **Durata vita utile LED** 50000 h;
- **Valore di UGR** <19
- **Temperatura di colore** 4000 K
- **Indice di resa cromatica (CRI)** ≥80
- **Tolleranza Bin di colore** 5 step MacAdams (mantenuto nelle 50000 ore)
- **Alimentazione** 230Vac (min198 V, max 264 V)
- **Frequenza** 50 Hz
- **Classe di isolamento** II
- **Temperatura ambiente** -20°C/+50°C
- **Grado di protezione** IP20
- **Pilotaggio LED** alimentazione in CC
- **SELV** Bassissima tensione di sicurezza

L'apparecchio illuminante dovrà essere conforme alla specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A

- **Life Time:** 50.000 h

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</p>												
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></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>IB0H</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LF0000001</td> <td>B</td> <td>17 di 63</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	17 di 63
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	17 di 63								

### 3.7 Proiettore sottopasso LED per illuminazione permanente

Apparecchio illuminante LED per illuminazione notturna/diurna galleria; corpo in Al pressofuso, diffusore in vetro temprato piano, grado di protezione IP66, classe di isolamento II, lampade LED 45W, 6000lm - Durata lampade 70000h/25°C. Installato al soffitto del sottopasso - derivazione elettrica mediante scatola di derivazione IP66 in lega leggera pressofusa con coperchio a viti e guarnizione in gomma, dim. 150x150x100mm - da fissare alla struttura del sottopasso.

Di seguito sono riportate ulteriori caratteristiche tecniche dell'apparecchio illuminante.

- Ottica asimmetrica
- Grado di resistenza agli urti IK09
- Colore: Grigio Alluminio
- Temperatura di colore 4000 K
- Indice di resa cromatica > 70
- Classe di isolamento II
- Dimensioni indicative (90x580x562 mm) (HxLxP)
- Peso 16,15 kg
- Potenza totale [W]: 45 W
- Flusso totale emesso [Lm]: 6000lm
- Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0
- Efficienza luminosa [lm/W]: 142

L'apparecchio illuminante deve essere provvisto di un'unità di alimentazione avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione in ingresso 220-240 V
- Frequenza 50 Hz
- Fattore di potenza nominale 0.9

### 3.8 Proiettore sottopasso LED per illuminazione di rinforzo 136W

Apparecchio illuminante LED per illuminazione di rinforzo galleria; corpo in Al pressofuso, diffusore in vetro temprato piano, grado di protezione IP66, flusso regolabile con protocollo DALI - Durata lampade 70000h/25°C. Regolazione del flusso luminoso attraverso regolatore di flusso elettronico in protocollo DALI. Installato al soffitto del sottopasso - derivazione elettrica mediante scatola di derivazione IP66 in lega leggera pressofusa con coperchio a viti e guarnizione in gomma, dim. 100x100x60mm.

Di seguito sono riportate ulteriori caratteristiche tecniche dell'apparecchio illuminante.

- Ottica asimmetrica

 <p><b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</b></p>												
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></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>IB0H</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LF0000001</td> <td>B</td> <td>18 di 63</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	18 di 63
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	18 di 63								

- Grado di resistenza agli urti IK09
- Colore: Grigio Alluminio
- Temperatura di colore 4000 K
- Indice di resa cromatica > 70
- Classe di isolamento II
- Dimensioni indicative (90x580x562 mm) (HxLxP)
- Peso 16,15 kg
- Potenza totale [W]: 205 W
- Flusso totale emesso [Lm]: 22000lm
- Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0
- Efficienza luminosa [lm/W]: 142

L'apparecchio illuminante deve essere provvisto di un'unità di alimentazione avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione in ingresso 220-240 V
- Frequenza 50 Hz
- Corrente di spunto 53A
- Corrente di driver 615 mA
- Fattore di potenza nominale 0.9

### 3.9 Armatura stradale LED per illuminazione viabilità

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  $\pm 20^\circ$ . 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

A secondo dei livelli di illuminamento da ottenere sul manto stradale, cambierà la disposizione ed installazione dei corpi illuminanti. Pertanto, verranno utilizzati corpi illuminanti aventi differenti potenze.

Le caratteristiche tecniche del corpo illuminanti utilizzati per le viabilità stradali sono:

- **Apparecchio 62,9 W – 7500 lm:**

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>19 di 63</b>

- Grado protezione IP67
- Grado di resistenza agli urti IK08
- Colore: Grigio
- Temperatura di colore 4000 K
- Indice di resa cromatica > 70
- Ottica ST1.2
- Classe di isolamento II
- Dimensioni indicative (760x415x210)
- Peso 9 kg
- Potenza totale [W]: 62,9 W
- Flusso totale emesso [Lm]: 7500 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 - L90 - B10 (Ta 40°C)

- **Apparecchio 69,6 W – 8000 lm**

- Grado protezione IP67
- Grado di resistenza agli urti IK08
- Colore: Grigio
- Temperatura di colore 4000 K
- Indice di resa cromatica > 70
- Classe di isolamento II
- Dimensioni indicative (620x307x325)
- Peso 9 kg
- Potenza totale [W]: 69,6 W
- Perdite dell’alimentatore: 5,6 W
- Flusso totale emesso [Lm]: 8000 lm
- Flusso totale disperso verso l’alto [Lm]: 0 (G4)
- Efficienza luminosa [lm/W]: ≥ 115
- Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
- Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

L’installazione avviene su palina in acciaio tramite testapalo in alluminio pressofuso o tramite sbraccio a seconda delle necessità.

Le caratteristiche tecniche del corpo illuminante utilizzato per la pista ciclopedonale che costeggia il fabbricato

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

tecnologico FA01, la pista ciclopedonale NV03\_01, per l’illuminazione delle banchine e del parcheggio:

- **Apparecchio 52 W – 6000 lm**
  - Grado protezione IP67
  - Grado di resistenza agli urti IK08
  - Colore: Grigio
  - Temperatura di colore 4000 K
  - Indice di resa cromatica > 70
  - Ottica ST1
  - Classe di isolamento II
  - Dimensioni indicative (620x307x315)
  - Peso 9 kg
  - Potenza totale [W]: 52 W
  - Perdite dell’alimentatore 4 W
  - Flusso totale emesso [Lm]: 6000 lm
  - Flusso totale disperso verso l’alto [Lm]: 0
  - Efficienza luminosa [lm/W]:  $\geq 115$
  - Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
  - Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

L’installazione avviene su palina in acciaio tramite testapalo in alluminio pressofuso per le viabilità e su palina in vetroresina per l’illuminazione di banchina e punte scambi.

### **3.10 Proiettore LED da palo per esterni per illuminazione pista ciclopedonale di accesso alla fermata**

Apparecchio di illuminazione da palo per esterni con ottica asimmetrica a luce diretta dall’elevato confort visivo. Vano ottico e sistema di attacco al palo in lega di alluminio EN1706AC 56100 LF con strato protettivo superficiale in fluorozirconatura. Verniciatura con primer e vernice acrilica liquida per fornire un’alta resistenza agli agenti atmosferici e raggi UV. Vetro di chiusura sodico-calcico temprato trasparente, spessore 4 mm, siliconato alla cornice. Asole per il deflusso dell’acqua piovana ricavate sul corpo e sulla cornice. Corpo con doppio pressacavo per cablaggio passante. Sostituibilità LED e gruppo alimentazione. Viti esterne tutte in acciaio inox.

Le caratteristiche tecniche del corpo illuminante sono:

- Grado protezione IP66
- Grado di resistenza agli urti IK09
- Colore: Grigio

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	21 di 63

- Temperatura di colore 4000 K
- Indice di resa cromatica > 70
- Classe di isolamento II
- Dimensioni indicative (319x195x134mm)
- Peso 2 kg
- Potenza totale : 23.8 W
- Perdite dell'alimentatore 3,8 W
- Flusso totale emesso [lm]: 2360 lm
- Light Output Ratio (L.O.R.): 100%
- Flusso totale disperso verso l'alto [lm]: 0
- Efficienza luminosa [lm/W]: 99,2
- Protezione alle sovratensioni: 10 kV Modo comune e 6 kV Modo differenziale
- Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
- Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 40°C)
- Soddisfa EN60598- e relative note

Il proiettore verrà installato su testa-palo tramite canotto in alluminio pressofuso. Il fissaggio al palo avviene tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 4. PALI LUCE

Tutti i pali luce sono installati mediante infissione, a diverse profondità a seconda dell'altezza del palo, in basamento di calcestruzzo di dimensioni 110x110x110 cm.

### 4.1 Pali illuminazione stradale conici dritti da 8 metri

Pali conici dritti in acciaio S23JR-EN10025 zincato a caldo (secondo UNI EN40-ISO1461), di altezza 8 metri fuori terra (lunghezza totale 8,8mt) infissi in blocchi di fondazione in CLS armato e senza sbraccio; spessore 4 mm, diametro di base 148 mm, diametro di testa 60 mm, completo di portella in AL IP55, morsettiera in classe di isolamento II, guaina termorestringente, tappo in plastica per la chiusura della cima del palo. Sono compresi tutti gli accessori necessari all'installazione del palo. Il palo sarà dotato di marcatura CE.

### 4.2 Pali illuminazione stradale conici dritti da 8 metri con sbraccio

In alcune viabilità verranno usati dei pali di altezza pari a 8 metri con sbracci di lunghezza pari ad un metro ed inclinazione pari a 15°. Tali sbracci sono realizzati con tubi in acciaio qualità S235JR EN 10219/2 Ø 60 mm spessore 3 mm e saranno connessi al palo un sistema di filettatura e accoppiamento foro/grano.

### 4.3 Pali illuminazione stradale conici poligonali dritti da 8 metri cedevoli

In alcune viabilità verranno usati dei pali di altezza pari a 8 metri senza sbraccio con caratteristica di sicurezza passiva (in grado di assorbire energia cinetica d'urto), in particolare ove non sia presente un guardrail di protezione e i pali si trovino in prossimità del ciglio stradale. Essi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Struttura composta da piastra in acciaio ad alta resistenza con snervamento minimo a 500 Mpa (Sigla 340 LA, 2mm di spessore) sagomata di forma conica poligonale a 9 angoli. I bordi della piastra sono sovrapposti e rivettati per tutta la lunghezza del palo per garantire la cedevolezza durante l'urto;
- Verniciatura con polveri;
- Zincato con materiali di protezione contro la corrosione garantito 25 anni: la protezione è realizzata in una linea di zincatura continua di 93,5% zinco, 3% magnesio e 3,5% alluminio;
- Installazione in fondazione di calcestruzzo.

I pali dovranno essere testati secondo la norma UNI EN 12767, con classe di sicurezza ed assorbimento di energia pari a 100 HE3 (nuova classificazione secondo revisione norma 2019: 100-HE-C-S-NS-MD-1), dovranno avere marchio CE ed essere approvati secondo le norme UNI EN 40, UNI EN 12899 e UNI EN 12767.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

#### 4.4 Pali illuminazione stradale conici dritti da 6 metri

Pali conici dritti in acciaio S23JR-EN10025 zincato a caldo (secondo UNI EN40-ISO1461), di altezza 6 metri fuori terra (lunghezza totale 6,8m) infissi in blocchi di fondazione in CLS armato e senza sbraccio; spessore 3 mm, diametro di base 127 mm, diametro di testa 70/76 mm, completo di portella in AL IP55, morsettiera in classe di isolamento II, guaina termorestringente, tappo in plastica per la chiusura della cima del palo. Sono compresi tutti gli accessori necessari all'installazione del palo. Il palo sarà dotato di marcatura CE.

#### 4.1 Pali illuminazione stradale conici dritti da 4 metri

Pali conici dritti in acciaio S23JR-EN10025 zincato a caldo (secondo UNI EN40-ISO1461), di altezza 4 metri fuori terra (lunghezza totale 4,5m) infissi in blocchi di fondazione in CLS armato e senza sbraccio; spessore 3 mm, diametro di base 89 mm, diametro di testa 60 mm, completo di portella in AL IP55, morsettiera in classe di isolamento II, guaina termorestringente, tappo in plastica per la chiusura della cima del palo. Sono compresi tutti gli accessori necessari all'installazione del palo. Il palo sarà dotato di marcatura CE.

#### 4.2 Palina in VTR per illuminazione punte scambi e banchine

##### 4.2.1 Costituzione

La palina dovrà essere conforme a tutte le prescrizioni della specifica tecnica Specifica tecnica RFI TE 680 ed. 1995. Il fornitore dovrà aver conseguito una preventiva omologazione, come richiesto dalla suddetta specifica tecnica. Dovranno essere eseguite tutte le prove richieste dalla specifica tecnica.

La palina deve essere costituita da un unico pezzo tronco conico, cavo, con le apposite asole per il cablaggio:

- n° 1 foro  $\Phi$  45 mm a 350 mm dalla base per l'entrata dei cavi
- n° 1 asola dim. 186x45 mm a 1400 mm dalla base per alloggiamento morsettiera tipo “La Conchiglia”
- n° 1 foro  $\phi$  20 mm per passaggio cavi per pulsante a 2,15 mt. dalla base

##### 4.2.2 Dimensioni tolleranze e pesi

Le dimensioni, le tolleranze ed i pesi dovranno essere quelle sotto riportate:

- Altezza 5,80 m
- Altezza fuori terra 5 m
- Diametro testa 60÷76 mm
- Diametro base 170÷176,2 mm
- Spessore  $\geq$ 4 mm
- Peso  $\geq$ 14 kg

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>24 di 63</b>

#### 4.2.3 *Finitura*

La palina deve essere realizzata in un unico pezzo, la generatrice del tronco di cono deve essere perfettamente rettilinea. La resina deve risultare completamente polimerizzata; il grado di finitura deve comunque rispondere alla Norma ASTM D 2563-70, con valore level II. Il colore della palina, ottenuto mediante pigmentazione di massa, deve essere grigio RAL 7035.

#### 4.2.4 *Materiali*

La palina dovrà essere costituita da resina termoindurente rinforzata con fibre di vetro. Il rivestimento superficiale dovrà essere realizzato con una protezione costituita da tessuto non poliestere (con grammatura compresa fra 40 e 60 g/m<sup>2</sup>).

#### 4.2.5 *Condizioni normali di esercizio*

Le paline dovranno essere del tipo da esterno e riferite alle seguenti condizioni ambientali di impiego:

- Temperatura dell'aria      -20°C÷+40°C
- Altitudine                      ≤1000 m s.l.m.
- Umidità relativa              50% - 100%

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 5. TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

### 5.1 SISTEMA DI PASSERELLE METALLICHE

Le passerelle utilizzate per la distribuzione dei conduttori dovranno essere del tipo a lamiera di acciaio forata, zincata a caldo dopo lavorazione (ottenuta per immersione in zinco fuso secondo la norma UNI EN ISO 1461) e dovranno essere conformi alla norma CEI 61537. La canalina sarà ribordata con profilo di sicurezza antitaglio, con fondo e fianchi forati con rapporto tra superficie forata e piena pari al 15% (considerando i soli fori sulla base e non quelli sui fianchi) per consentire una adeguata circolazione d'aria e garantire più sicurezza di esercizio all'impianto. Il fondo è irrobustito da nervature di irrigidimento trasversali rivolte verso l'alto per aumentare le caratteristiche di resistenza allo spanciamento. Il grado di protezione raggiungibile, con passerella forata equipaggiata di coperchio, è pari a IP 20.

Dovranno essere di spessore e qualità tali da non presentare, dopo la posa dei cavi che dovranno contenere, una freccia di inflessione superiore a 5 mm tra due appoggi continui (1m). Tali passerelle dovranno essere opportunamente messe a terra in più punti attraverso un conduttore di colore giallo/verde di adeguata sezione.

I sistemi di passerelle portacavi devono prevedere i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto, riducendo al minimo lavorazioni e adattamenti in opera:

- canale
- testata
- giunzioni piana lineare
- deviazioni
- derivazione
- accessori complementari
- elementi di sospensione
- elementi di continuità elettrica
- accessori di fissaggio

Le canalette utilizzate dovranno avere le seguenti dimensioni (SxH):

- 150x75 mm – con setto separatore, per la distribuzione illuminazione delle pensiline e locali interni della fermata Naz-Sciavez

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</b></p>					
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></p>	<p>COMMESSA <b>IB0H</b></p>	<p>LOTTO <b>00 D 18</b></p>	<p>CODIFICA <b>SP</b></p>	<p>DOCUMENTO <b>LF0000001</b></p>	<p>REV. <b>B</b></p>	<p>FOGLIO <b>26 di 63</b></p>

## 5.2 TUBO PROTETTIVO IN PE PER CAVIDOTTI

Tubo flessibile per cavidotto corrugato esternamente e liscio internamente, realizzato in polietilene ad alta densità (HDPE) in doppio strato coestruso conforme alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50082-2-4/A1, resistenza allo schiacciamento 750 N ed a marchio IMQ, con giunzioni a manicotto, completo di pezzi speciali e materiali di uso e consumo per la posa. Diametro esterno 100 e 160 mm.

I tubi protettivi sono interrati direttamente a 60 cm di profondità e, in alcuni casi, protetti superficialmente con magrone.

Tali tubi vengono utilizzati per la distribuzione elettrica nelle viabilità, nelle gallerie e per le distribuzioni esterne ai fabbricati.

## 5.3 TUBO FLESSIBILE PVC

Tubo in PVC pieghevole medio serie FK15 colore nero  $\Phi$  16 ÷ 40 mm per protezione cavo, resistenza alla compressione 750 N, resistenza all'urto 2 kg da 100 mm (2 J), temperatura di installazione e di esercizio  $-5^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$ , autoestinguente in meno di 30 sec, rispondente alle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22.

## 5.4 TUBO RIGIDO PVC

Tubo in PVC rigido pesante serie RKB colore grigio RAL 7035  $\Phi$  20 mm,  $\Phi$  25 mm e  $\Phi$  32 mm per installazione a parete, resistenza alla compressione 1250 N, resistenza all'urto 2 kg da 100 mm (2 J), temperatura di installazione e di esercizio  $-5^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$ , autoestinguente in meno di 30 sec, rispondente alle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-21.

## 5.1 TUBO ACCIAIO INOX

Tubo in acciaio inox AISI 304  $\Phi$  32 mm secondo norme UNI EN 10088.

Tale tubazione è adatta ad applicazioni statiche dove sono richieste prestazioni meccaniche e termiche molto elevate. Ha un'elevata resistenza agli agenti chimici e alla corrosione e garantisce una protezione IP68 se utilizzato con connettori idonei.

Questa tipologia di tubazione dovrà essere utilizzata per realizzare la derivazione dalla dorsale principale alle lampade di sicurezza nelle gallerie ferroviarie.

## 5.2 SCATOLA DI DERIVAZIONE A PARETE

Scatola di derivazione in PVC con coperchio basso a vite, colore grigio RAL 7035, dim. 120x80x50 mm, per installazione sopra controsoffitto e a parete, grado di protezione IP55, isolamento classe 2, resistenza agli urti IK08 (5 J), temperatura di installazione  $-25^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$ , rispondente alle Norme CEI 23-48.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

### 5.3 SCATOLA DI DERIVAZIONE IN LEGA METALLICA

Scatola di derivazione in lega di alluminio pressofuso, dimensioni 100x100x50 mm, colore grigio, grado di protezione IP55, completa di pressacavi IP55 e morsetti di classe II. Rispondente alle norme CEI EN 60670-22. Posa su passerella mediante staffe di fissaggio metalliche.

### 5.4 CONTENITORE A PARETE CON INTERRUTTORE

Contentore protetto completo di interruttore unipolare 16A-250V, colore grigio RAL 7035, per installazione a parete, grado di protezione IP40, isolamento classe 2, rispondente alle Norme CEI 23-48.

### 5.5 CONTENITORE A PARETE CON PRESA

Contentore protetto completo di presa standard italiano 2P+T 10-230V o presa tipo UNEL P30 con interruttore automatico, colore grigio RAL 7035, per installazione a parete, grado di protezione IP40, isolamento classe 2, rispondente alle Norme CEI 23-48.

### 5.6 CASSETTE DI DERIVAZIONE (GALLERIE)

#### 5.6.1 Riferimenti normativi:

- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cassette di derivazione e Pulsanti;
- RFI DPRIM STC IFS LF611 B - Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie tra 500 e 1.000 metri.
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

#### 5.6.2 Caratteristiche:

Le cassette di derivazione saranno utilizzate per alimentare le lampade di riferimento, le lampade di illuminazione delle vie di esodo, i pulsanti di emergenza e per il contenimento di morsetti ed eventuali dispositivi necessari per il comando/controllo.

Tipologia Cassette:

- Tipo A: Contiene un dispositivo periferico PMAE per la gestione del sistema ad onde convogliate e per l'alimentazione ed il controllo della lampada di illuminazione vie di esodo e del pulsante. Per la connessione alla dorsale 230 Vac della cassetta è previsto un sistema a connettori.
- Tipo B: Contiene morsetti di derivazione per l'alimentazione della lampada di illuminazione vie di esodo (l'alimentazione delle lampade in dorsale deve essere distribuita in maniera equilibrata sulle tre fasi). Per la connessione alla dorsale 230 Vac della cassetta è previsto un sistema a connettori.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</b></p>												
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></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>IB0H</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LF0000001</td> <td>B</td> <td>28 di 63</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	28 di 63
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	28 di 63								

- Tipo C: Contiene un dispositivo periferico PMAE per la gestione del sistema ad onde convogliate e per l'alimentazione ed il controllo della lampada di riferimento e del pulsante di emergenza. Contiene la morsettiera di smistamento destra/sinistra delle dorsali di alimentazione delle lampade di illuminazione vie di esodo.

Le cassette di derivazione devono essere in acciaio inox AISI 304 spessore 12/10 mm con grado di protezione IP65 ed avere dimensioni indicative di 200x150x90 mm (1 xhxp) per il tipo A e B, e di 340x150x90 mm (1xhxp) per il tipo C; devono essere realizzate in acciaio inox AISI 304 spessore 12/10 mm.

La saldatura TIG degli spigoli del corpo e successivo decappaggio o rimozione meccanica degli ossidi. Nella realizzazione delle cassette il costruttore dovrà assicurare la totale assenza profili taglienti.

La chiusura del coperchio dovrà avvenire mediante viti antiperdenti M4 in acciaio inox AISI 304 che dovranno garantire la continuità elettrica corpo/coperchio. La guarnizione tra corpo e coperchio dovrà essere in poliuretano espanso tixotropico a stesura robotizzata senza giunzioni.

Le cassette devono essere in grado di sopportare, senza danneggiamenti e senza compromissione del loro grado di protezione, una sovrappressione e una depressione, dovuta al transito del treno, valutata in 5 kPa.

Per il montaggio delle cassette di derivazione tipo “A”, tipo “B” e lampada illuminazione vie di esodo è prevista una piastra di supporto atta a essere fissata sul piedritto della galleria con 4 barre filettate M8 (L=100 mm) in acciaio inox AISI 304 con relativo dado e controdado. Il fissaggio delle piastre alla volta della galleria avverrà mediante un ancorante chimico omologato (RFI/TC.TE/009/610 del 06/11/2001).

La piastra di supporto deve avere le caratteristiche di cui al Cap. II.4 “Carpenteria” della Specifica Tecnica RFIDPRIMSTFIFSLF614B. Per analizzare compiutamente tutte le caratteristiche tecniche relative alle cassette di derivazione di galleria dovrà essere fatto riferimento alla relativa specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cassette di derivazione e Pulsanti.

## 5.7 SCHIUMA ANTIFUOCO

Per ripristinare la resistenza antifuoco delle pareti in corrispondenza delle aperture per l'attraversamento delle utenze, canalizzazioni e cavidotti, verrà utilizzata una schiuma poliuretana antifuoco EI240.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## **6. PRESE ELETTRICHE E PULSANTI**

### **6.1 PULSANTE UNIPOLARE**

Pulsante unipolare NA 230 V- 10 A installato in apposita cassetta portafrutti IP 44

### **6.2 PRESA 10 A**

Pres a standard UNEL 2P+T 10A -230V, colore grigio RAL 7035, per installazione in apposito contenitore, rispondente alle Norme CEI 23-5, CEI 23-50, CEI 23-16.

### **6.3 PRESA 16 A TIPO UNEL P30**

Pres a tipo UNEL P30 2P+T 16 A – 230 V completa di interruttore automatico (a 1 polo protetto) installata in cassetta IP40, rispondente alle norme CEI 23-5, CEI 23-50, CEI 23-16.

### **6.4 GRUPPO PRESA INDUSTRIALE INTERBLOCCATA**

Gruppo prese in materiale termoplastico per montaggio a parete costituito da una presa fissa verticale tipo CEE17 2P+T 16A/230V completa di interruttore di blocco, grado di protezione IP44 e da una presa fissa verticale tipo CEE17 3P+T 16A/400V completa di interruttore di blocco, grado di protezione IP44, rispondente alle Norme CEI 23-12-1/2, CEI 17-11.

### **6.5 PULSANTE DI ACCENSIONE PALINA ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI**

Cassetta con Pulsante di Emergenza a Fungo per installazione a Palina in acciaio inox AISI 304 IP 65, di dimensioni e forma in conformità alle STF RFI DPRIM STC IFS LF614 con integrate sul pulsante, lampade di segnalazione a LED BLU , in doppio circuito di sicurezza, alternato, di caratteristiche elettriche compatibili e idonee al dispositivo PMAE posto nella cassetta di derivazione TIPO A e comprensivo di piastra di ancoraggio alla palina. Compreso in fornitura di adeguato pressacavo IP67 in acciaio inox, per ingresso cavi di collegamento.

### **6.6 PULSANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA**

#### *6.6.1 Riferimenti normativi:*

- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cassette di derivazione e Pulsanti;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

- RFI DPRIM STC IFS LF611 B - Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie tra 500 e 1.000 metri.
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

#### 6.6.2 Caratteristiche:

I pulsanti d'emergenza costituiscono i dispositivi locali deputati ad attivare l'accensione delle lampade di illuminazione delle vie di esodo, essi saranno ubicati sul piedritto della galleria, ad una altezza di circa 1,10 m dal piano di calpestio ed una distanza di circa 80 m uno dall'altro facendo in modo, comunque, di far ricadere un pulsante di emergenza in prossimità della lampada di riferimento.

Il pulsante di emergenza è costituito essenzialmente da una cassetta di contenimento sulla quale deve essere installato un pulsante a fungo.

Sulle pareti laterali della stessa cassetta devono essere montate due lampade a LED 24 V di colore blu, le quali devono permettere nel buio della galleria una rapida individuazione del pulsante di emergenza, con visibilità non inferiore a 30 metri lineari.

Al fine di minimizzare gli interventi in galleria il pulsante di emergenza dovrà essere fornito completamente equipaggiato e cablato e dotato di un connettore, posto sulla parte inferiore, ad innesto rapido di tipo industriale con le seguenti caratteristiche:

- Custodia in policarbonato
- Elementi di bloccaggio in Poliammide
- Dispositivi di chiusura tali da garantire una elevata stabilità di accoppiamento
- Con forte resistenza alle vibrazioni
- Comportamento al fuoco autoestinguento UL 94 V0
- Temperatura di esercizio compresa tra -40 e + 125°C
- Grado di protezione IP 65 secondo EN 60529
- Contatti a crimpare in lega di rame con superficie argentata
- Corrente di esercizio 16 Ampere
- Tensione di esercizio 500 V
- Tensione di prova 6 kVca a 50 Hz per 1 minuto

Nel dettaglio il connettore per la cassetta del pulsante d'emergenza sarà:

- Connettore Pulsante con custodia fissa e portafrutto 5 poli femmina di cui tre utilizzati per Contatto Pulsante (polo1), Alimentazione LED (polo 2), Comune (polo 4)

La Cassetta pulsante di emergenza dovrà inoltre essere completa di:

- Kit di compressione (Pressacavo – Custodia volante a 90 gradi – Portafrutto – Poli di contatto) da attestare al cavo proveniente dalla cassetta di derivazione
- Kit tappi di chiusura connettore da inserire sul connettore durante le fasi di stoccaggio / immagazzinamento e in caso di mancato utilizzo del connettore stesso

La cassetta di contenimento di dimensioni indicative 100x100x75 mm (lxhxp), deve essere in acciaio inox

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</b></p>					
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></p>	<p>COMMESSA <b>IB0H</b></p>	<p>LOTTO <b>00 D 18</b></p>	<p>CODIFICA <b>SP</b></p>	<p>DOCUMENTO <b>LF0000001</b></p>	<p>REV. <b>B</b></p>	<p>FOGLIO <b>31 di 63</b></p>

AISI 304 spessore 12/10 mm con grado di protezione IP65 secondo CEI EN 60529. Dovrà essere assicurata la saldatura TIG degli spigoli del corpo e successivo decappaggio o rimozione meccanica degli ossidi. Le saldature dovranno essere robotizzate o, se manuali dovranno essere eseguite da personale qualificato da enti riconosciuti. Nella realizzazione delle cassette il costruttore dovrà assicurare la totale assenza di bave o profili taglienti.

La chiusura del coperchio dovrà avvenire mediante viti antiperdenti in acciaio inox AISI 304. La relativa guarnizione dovrà essere in poliuretano espanso senza giunzioni.

Per il fissaggio a parete delle cassette pulsante, sul fondo delle stesse, dovrà essere saldata una staffa in acciaio inox AISI 304, opportunamente forata per ospitare n° 2 barre filettate M6 L=90 mm per il fissaggio a parete e relativo kit di serraggio composto da n° 2 dadi esagonali M6 inox AISI 304 autobloccanti e n° 2 dadi esagonali inox M6. La staffa deve sbordare dal perimetro della cassetta e dall'ingombro del connettore in modo da facilitare il montaggio/smontaggio delle cassette in galleria. Il grado di protezione dovrà non essere inferiore a IP65 secondo CEI EN 60529.

Per il fissaggio delle barre filettate a parete dovrà essere utilizzato un ancorante chimico omologato (RFI/TC.TE/009/610 del 06/11/2001) per tutti i materiali di supporto ed adatto per l'ancoraggio in fori umidi o in presenza di acqua; l'ancorante deve essere certificato per fissaggi resistenti al fuoco e relativamente alla resistenza dielettrica.

Sulla parte superiore della cassetta dovrà essere alloggiato un pressacavo in materiale termoplastico atto ad accogliere il cavo di alimentazione del pulsante.

Il pulsante a fungo deve essere in materiale termoplastico autoestinguente di classe UL94 V0, grado di protezione IP 65, diametro minimo 40 mm dotato di n° 3 elementi di contatto NC, uno per apertura positiva secondo le norme IEC/EN 60947-5-1, alimentazione 24 Vdc. e due per alimentazione continua delle lampade a LED.

Le due lampade a LED posizionate sui lati della cassetta dovranno essere di colore BLU e alimentate a 24 Vdc con corrente max assorbita dalla singola lampada 30 mA

Esse dovranno avere il corpo in polipropilene caricato in vetro e cupola in policarbonato con grado di protezione IP 65. Per analizzare compiutamente tutte le caratteristiche tecniche relative alle cassette di derivazione e pulsanti di emergenza in galleria dovrà essere fatto riferimento alla relativa specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cassette di derivazione e Pulsanti.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 7. QUADRI DI MEDIA TENSIONE

### 7.1 QUADRI ELETTRICI

#### 7.1.1 TIPOLOGIE ED IMPIEGO DEI QUADRI MT

I quadri di media tensione dovranno essere costituiti da celle modulari prefabbricate in carpenteria metallica con caratteristiche di tenuta d'arco interno 16 kA per 1 sec su tutti i quattro i lati, realizzati e provati secondo le prescrizioni IAC A FLR della norma CEI IEC EN 62271-200; I quadri elettrici di media tensione dovranno essere conformi a quanto richiesto nella specifica:

- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A “Quadri elettrici di M.T. di tipo modulare prefabbricato”.

#### 7.1.2 PROVE SUI QUADRI MT

Dovranno essere eseguite tutte le prove di accettazione, prove di tipo ed individuali richieste dalla specifica tecnica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A sia sul quadro elettrico di media tensione, che sugli interruttori.

#### 7.1.3 DOTAZIONI NELLE CABINE DI MEDIA TENSIONE

Essendo un impianto di II categoria, nella cabina saranno disponibili le dotazioni di sicurezza minime, quali:

- Fioretto isolante (realizzato in tubo di resina poliestere, rinforzata con fibre di vetro, avente lunghezza 2 m e diametro esterno 30 mm. Completo di gancio di manovra in metallo, tappo isolante di chiusura e paramano di delimitazione. Può essere impiegato per impianti sia all'interno che all'esterno. Adatto per campi di temperatura che vanno dai -25°C ai +55°C.);
- Guanti isolanti;
- tappeti isolanti;
- occhiali;
- etc.;

Nella cabina, saranno presenti mezzi di estinzione adeguati all'estinzione di incendi di origine elettrica.

### 7.2 ARMADIETTO DI PRIMO SOCCORSO

Armadietto per primo soccorso Armadietto in acciaio al carbonio, verniciato in epossipoliestere, bordi arrotondati, tre ripiani in acciaio, anta dotata di tre porta accessori, base porta flaconi rimovibile, serratura con chiave. Per aziende del gruppo A e B e comunque con tre o più lavoratori.

Dimensioni: 400x200x480 mm

L'armadietto avrà le seguenti dotazioni:

1 Copia Decreto Min 388 del 15.07.03

5 Paia guanti sterili

1 Visiera paraschizzi

2 Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</p>					
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></p>	<p>COMMESSA <b>IB0H</b></p>	<p>LOTTO <b>00 D 18</b></p>	<p>CODIFICA <b>SP</b></p>	<p>DOCUMENTO <b>LF0000001</b></p>	<p>REV. <b>B</b></p>	<p>FOGLIO <b>33 di 63</b></p>

500 ml

3 Flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 500 ml

10 Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole

2 Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole

2 Teli sterili monouso

2 Pinzette da medicazione sterili monouso

1 Confezione di rete elastica di misura media

1 Confezione di cotone idrofilo

2 Confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso

2 Rotoli di cerotto alto cm 2,5 x 5 m

Un paio di forbici

3 Lacci emostatici

2 Ghiaccio pronto uso

2 Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari

1 Termometro digitale

1 Apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

### 7.3 FIORETTO ISOLANTE

Fioretto ad alto isolamento, realizzato in tubo di resina poliestere, rinforzata con fibre di vetro, avente lunghezza 2 m e diametro esterno 30 mm. Completo di gancio di manovra in metallo, tappo isolante di chiusura e paramano di delimitazione. Può essere impiegato per impianti sia all'interno che all'esterno. Adatto per campi di temperatura che vanno dai -25°C ai +55°C.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 8. QUADRI DI BASSA TENSIONE

### 8.1 QGBT

Le caratteristiche riportate in questo paragrafo descrivono le caratteristiche che devono possedere i quadri QGBT presenti nei due fabbricati tecnologici (Bivio-Varna, Naz-Sciaves), QGBT-FV (quadro generale fermata Naz-Sciaves) e i quadri generali degli impianti di sollevamento presenti nei sottopassi stradali (SL01 e SL02).

La struttura del quadro sarà realizzata con montanti funzionali (predisposti per fissaggio pannelli, cerniere porte, ancoraggi per eventuali affiancamenti, ecc.) in profilati di acciaio e pannelli di chiusura. Le parti metalliche costituenti e le relative pannellature dovranno avere spessore non inferiore a 20/10 di mm. La carpenteria nel complesso dovrà essere opportunamente trattata, internamente ed esternamente, contro la corrosione mediante cicli di verniciatura esenti da ossidi di metalli pesanti di colore RAL7030. Tutte le pannellature dovranno essere bordate e fissate alla struttura con viti a brugola incassate. Quelle costituenti le portine anteriori dovranno muoversi su cerniere non visibili all'esterno; il quadro sarà dotato di pannello con porta trasparente, la tenuta dovrà essere affidata a guarnizioni in gomma antinvecchiante e la chiusura a serratura con chiave tipo Yale o ad impronta, incassata quadra o triangolare. Le portine dovranno essere inoltre opportunamente asolate per la fuoriuscita delle leve di comando degli interruttori di potenza installati all'interno della carpenteria; tutte le asole dovranno essere rifinite con idonee cornicette coprifilo. Le portine anteriori dovranno poter essere facilmente smontabili.

#### 8.1.1 Caratteristiche tecnico-funzionali

- Tensione nominale di alimentazione: 400/230V (3F+N)
- Tensione di alimentazione circuiti ausiliari: 230V-50Hz da UPS
- Tensione di isolamento: 690 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta impulso: 2,5kV
- Massima di corrente di corto circuito  $I_{cw}$ : In relazione alle indicazioni di progetto
- Corrente nominale di c.to c.to: In relazione alle indicazioni di progetto;
- Segregazione: Forma 2
- Grado di protezione: IP44 con porta trasparente (a porta chiusa)
- Portelle: In lamiera incernierata con porta trasparente.
- Installazione: A pavimento
- Entrata/uscita cavi: Dal basso
- Componenti plastici: Autoestinguenti secondo le norme UL 94 Grado V0, IEC 695.2.1
- Accessori di trasporto: golfari di sollevamento a comparsa;
- Temperatura assoluta: -5°C/+40 °C
- Valori medi temperatura: 35°C

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</b></p>												
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></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>IB0H</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LF0000001</td> <td>B</td> <td>35 di 63</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	35 di 63
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	35 di 63								

- Umidità relativa: ≤50% con 40°C di temperatura ambiente
- Altitudine s.l.m.: <1.000 m
- Possibilità di condensa: modesta
- Atmosfera: non inquinata.

La carpenteria sarà dimensionata affinché la temperatura di esercizio assicuri una adeguata dissipazione per convezione ed irraggiamento del calore prodotto dalle perdite, in relazione alle condizioni ambientali di installazione, determinate dalle indicazioni di progetto. Tutti i componenti elettrici di manovra/protezione/misurazione saranno facilmente accessibili dal fronte, mediante pannelli di altezza standard avvitati o incernierati. Ciascun pannello frontale, sarà predisposto di adeguate asole per consentire il passaggio delle apparecchiature. Il fissaggio degli elementi costituenti la struttura metallica portante, nonché le parti funzionali, avverrà a mezzo di opportuna viteria, cerniere ed altri sistemi di fissaggio, in grado di mantenere la continuità metallica tra le parti. Dato che il quadro comprende più sezioni aventi fonti di alimentazione distinte, dette sezioni saranno segregate tra loro, mediante l'uso di idonee barriere e diaframmi, di modo che sia possibile svolgere operazioni sui conduttori attivi di una sezione, senza disalimentare le altre e senza correre il rischio di venire a contatto con i loro conduttori attivi. Nel dimensionamento del quadro si terrà conto di eventuali ampliamenti, pertanto si dovrà considerare uno spazio libero disponibile del 20 %.

### 8.1.2 APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide (se modulari) o su apposite piastre di base (predisposte di tutte le forature e posizioni di montaggio necessarie all'installazione delle apparecchiature stesse), fissate su specifiche traverse di sostegno. I componenti saranno facilmente ispezionabili per manutenzione, ampliamento e/o sostituzione. La componentistica relativa a indicazioni/visualizzazioni analogiche/digitali nonché pulsantiera, selettori e commutatori, saranno fissati sui pannelli frontali. In particolare, le apparecchiature di misura verranno posizionate nella parte frontale superiore del quadro, onde consentire una rapida ed efficace lettura dei parametri rilevati. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette serigrafate indicanti il circuito/servizio di appartenenza. Nel quadro verrà installata la configurazione di apparecchiature/sistemi prevista nelle indicazioni di progetto. La struttura sarà idonea per ospitare le normali tipologie di apparecchiature elettriche. Tutte le normali operazioni di esercizio saranno eseguibili dall'esterno. Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI EN 61439-1). Il quadro sarà percorso da una sbarra in rame elettrolitico solidamente imbullonata alla struttura metallica, in posizione facilmente accessibile, per effettuare i collegamenti dei conduttori dell'impianto di messa a terra e delle utenze derivate. Tale sbarra dovrà avere una sezione non inferiore a 120 mm<sup>2</sup>. Dovendo essere prevista l'accessibilità dei quadri dalla portella frontale, verranno previste le opportune precauzioni contro i contatti accidentali quali:

- segregazione delle parti attive dei circuiti di potenza;
- segregazione di morsetti e parti attive dei circuiti ausiliari.

L'arrivo delle alimentazioni delle varie utenze verranno riportate su di una morsettiera posta sulla parte bassa del quadro utilizzando morsetti su profilato DIN di varia sezione a seconda della tipologia dei cavi in uscita.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

### 8.1.3 Strumenti di misura

A valle di ogni interruttore generale dovranno essere inseriti strumenti digitali in grado di eseguire le misure delle seguenti grandezze:

- Tensioni di alimentazione concatenate e di fase (V)
- Correnti assorbite da ogni fase (A)

### 8.1.4 COLLEGAMENTI

Circuiti di potenza:

Le sbarre principali omnibus di ciascuno dei sistemi di energia dovranno essere dimensionate termicamente secondo la tabella UNEL 01433-72 per un'intensità doppia di quella della taglia degli interruttori generali della rispettiva sezione. Le sbarre di distribuzione secondaria dovranno essere invece dimensionate termicamente per un'intensità pari a 1,5 volte a quella degli interruttori generali della rispettiva sezione. Tutte le sbarre verranno inoltre dimensionate per sopportare le sollecitazioni dinamiche per i valori delle correnti di corto circuito previste nelle indicazioni di progetto. Le sbarre saranno in rame elettrolitico, di sezione rettangolare a spigoli arrotondati, e saranno fissate alla struttura a mezzo di appositi supporti isolanti (portabarre) che non generino, in caso di fuoco, fumi tossici. Sia le sbarre che i supporti isolanti saranno disposti in modo tale da permettere modifiche/ampliamenti futuri. I collegamenti tra i sistemi sbarre nonché tra sbarre ed apparecchi di manovra e protezione saranno realizzati mediante adeguati connettori/collegamenti prefabbricati standard. Il conduttore di protezione, in barra di rame, dovrà essere dimensionato sulla base delle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto (vedi CEI EN 61439-1). Ciascuna sbarra sarà contraddistinta con adeguati contrassegni autoadesivi indicanti la fase. Nel caso si adottino conduttori per i collegamenti di potenza, gli stessi saranno in cavo unipolare, con tensione nominale coerente con le restanti parti attive del quadro. Tutti i conduttori dei circuiti di potenza, ausiliari e di misura saranno numerati alle estremità ed si attesteranno ad apposite morsettiere del tipo componibile su guida unificata, munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze. Salvo diversa prescrizione, la sezione minima sarà di 6 mm<sup>2</sup>. Il supporto isolante dei morsetti sarà in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto, sarà del tipo antivibrante con lamella di pressione interposta con la vite di serraggio. La colorazione dei morsetti di terra sarà obbligatoriamente giallo/verde. La circolazione dei cavi di potenza ed ausiliari avverrà all'interno di apposite canaline con coperchio a scatto, o sistemi di distribuzione equivalenti. Per quanto attiene le colorazioni, saranno obbligatoriamente adoperati il colore giallo/verde per i conduttori di protezione, azzurro per i conduttori di neutro e tre colori distinti per le tre fasi, comunque scelti tra quelli previsti dalle norme.

Circuiti ausiliari:

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili con le seguenti sezioni minime:

- Circuiti di comando e segnalazione: 2,5 mm<sup>2</sup>
- Circuiti di misura voltmetrica: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Circuiti di misura amperometrica: 2,5 mm<sup>2</sup>

Saranno previste delle canalette di collegamento in materiale termoplastico autoestinguente per la posa dei cablaggi. Le terminazioni dei conduttori saranno provviste di adatti capicorda, a spina, a forcilla e/o ad occhio,

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

opportunamente isolati. Ciascun conduttore sarà completo di numerazione, corrispondente con quanto riportato in morsettiera, nonché sullo schema funzionale. I conduttori appartenenti a circuiti diversi saranno identificabili differenziando i colori delle guaine stesse, o a mezzo di contrassegni/collarini adesivi o a pressione, brevettati.

#### 8.1.5 *Morsettiera*

I quadri dovranno essere corredati di morsetti adatti alla connessione dei cavi di potenza oltre che di morsetti di sezione 4 mm<sup>2</sup> per le uscite dei comandi a distanza e delle segnalazioni. In futuro dovranno comunque essere facilmente sostituibili con altri morsetti di maggior sezione nell'eventualità di una variazione dei tipi di cavi da collegare. Le morsettiera saranno poste sulla parte bassa del quadro.

Tutti i contatti ausiliari dei dispositivi di protezione, sezionamento e manovra dovranno essere riportati in morsettiera per renderli disponibili all'acquisizione da parte del sistema SCC del segnalamento.

#### 8.1.6 *Commutazione automatica*

I quadri saranno dotati di sistema di commutazione automatica della rete di alimentazione, idoneo allo scambio “in automatico” dell'alimentazione proveniente da due trasformatori, completa di interblocchi elettrici e meccanici nonché di logiche per gli automatismi. Il sistema prevede la manovra su interruttori sezionabili/estraibili 4 Poli con valori di correnti nominali da 400 fino a 1600A.

## 8.2 **QUADRI VANO CONTATORE VIABILITÀ (QVC)**

### 8.2.1 *Riferimenti normativi:*

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali;
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) - Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici;
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11), “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;
- CEI EN 61008-1 (CEI 23-42) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61008-2-1 (CEI 23-43) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</p>					
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></p>	<p>COMMESSA IB0H</p>	<p>LOTTO 00 D 18</p>	<p>CODIFICA SP</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 38 di 63</p>

### 8.2.2 Caratteristiche:

Al fine di fornire un prodotto di elevata affidabilità, di facile manutenibilità e di cui sia garantita nel tempo la reperibilità di parti di ricambio per eventuali modifiche ed aggiornamenti, in funzione della naturale evoluzione dei prodotti di mercato, il quadro elettrico sarà realizzato in carpenteria metallica modulare standard di primaria casa costruttrice del settore quadri BT.

La tipologia costruttiva sarà identificata dalla forma 2.

Tutte le carpenterie saranno addossabili a parete e con accesso esclusivamente anteriore dal fronte.

Le parti portanti delle carpenterie saranno realizzate con lamiera e profilati metallici di spessore non inferiore ai 2 millimetri, mentre le pannellature di chiusura e segregazione potranno essere anche di spessore inferiore.

Le carpenterie saranno realizzate con grado di protezione IP30 a portella aperta e IP55 a portella chiusa. Questa tipologia di quadri avrà una portella con pannello trasparente.

La struttura, le pannellature interne, i pannelli frontali, saranno verniciati in forno con ciclo alle polveri epossidiche del colore a standard del fornitore delle carpenterie stesse.

Ulteriori caratteristiche del quadro elettrico sono:

- Massima corrente di corto circuito  $I_{cw}$ : In relazione alle indicazioni di progetto
- Corrente nominale di c.to c.to: In relazione alle indicazioni di progetto;
- Componenti plastici: Autoestinguenti secondo le norme UL 94 Grado V0, IEC 695.2.1

I collegamenti principali di potenza potranno essere realizzate sia in barra nuda che in barra rivestita e isolata, che in cavo, in funzione della loro posizione all'interno del quadro, mentre i collegamenti in uscita e quelli ausiliari saranno tutti realizzati in cavo, contenuti in apposite canaline di cablaggio ed attestati ad idonee morsettiere modulari componibili di collegamento.

Tutti i cavi di cablaggio, i rispettivi morsetti di attestazione e le relative morsettiere saranno correttamente identificati e numerati con uno dei sistemi di numerazione componibile standard disponibile sul mercato.

Le canaline di cablaggio saranno in resina noryl o policarbonato. I quadri maggiori saranno costituiti da più sezioni affiancate, composte ciascuna di uno o più scomparti e segregate dalle adiacenti mediante pannellature interne trasversali in lamiera e protezioni in policarbonato.

Il vano sbarre omnibus o i vani, nel caso dei quadri di distribuzione con energia proveniente da più sistemi diversi, potrà essere verticale o orizzontale, ma dovrà essere completamente segregato dagli altri cubicoli in cui lo stesso dovrà essere diviso. Ogni quadro sarà dotato di barra generale di messa a terra in piatto di rame da almeno 120 mm<sup>2</sup>, comune a tutte le sezioni e, ove necessario, di morsetti di terra giallo-verdi in corrispondenza delle uscite in morsettiera.

Le morsettiere di collegamento distinte per potenza ed ausiliari saranno contenute in uno o più cavedi laterali.

L'accesso dei cavi avverrà esclusivamente dal basso in corrispondenza di tali cavedi laterali e soltanto mediante idonei pressa cavi a vite in modo da mantenere costante il grado di protezione dell'intero quadro.

Gli interruttori della sezione generale posti sul secondario 400/230V dei trasformatori saranno di tipo scatolato mentre gli altri interruttori saranno tutti di tipo modulare con fissaggio su guida DIN.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

### 8.3 QUADRI QAC E QDC

Le protezioni dell'impianto fotovoltaico verranno installate, per la sezione in alternata nel quadro QAC, mentre per la parte in continua nel quadro protezione stringhe (QDC).

#### 8.3.1 QAC

##### 8.3.2 Caratteristiche tecnico-funzionali

- Tensione nominale di alimentazione: 400/230V (3F+N)
- Tensione di alimentazione circuiti ausiliari: 230V-50Hz da UPS
- Tensione di isolamento: 1000 V
- Corrente nominale 630 A (@ 40 °C conforme a IEC 61439-2)
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Massima di corrente di cto.cto. ammissibile: 25 kA (breve durata 1 s conforme a IEC 61439-2)
- Corrente nominale di c.to c.to: In relazione alle indicazioni di progetto;
- Segregazione Forma 2
- Grado di protezione: IP43 con porta, copertura e guarnizione
- Portelle: In lamiera incernierata con porta trasparente.
- Installazione A pavimento/A parete
- Entrata/uscita cavi: Dal basso
- Componenti plastici: Autoestinguenti secondo le norme UL 94 Grado V0, IEC 695.2.1
- Grado di protezione IK IK08 con porta
- Temperatura assoluta: -5°C/+40 °C
- Valori medi temperatura: 35°C
- Umidità relativa: ≤50% con 40°C di temperatura ambiente
- Altitudine s.l.m.: <1.000 m
- Possibilità di condensa: modesta
- Atmosfera: non inquinata.

#### 8.3.3 QDC

##### 8.3.4 Caratteristiche tecnico-funzionali

- Tensione di alimentazione DC
- Tensione di isolamento: 1000 V
- Corrente nominale 630 A (@ 40 °C conforme a IEC 61439-2)
- Massima di corrente di cto.cto. ammissibile: 25 kA (breve durata 1 s conforme a IEC 61439-2)
- Segregazione Forma 2
- Grado di protezione: IP43 con porta, copertura e guarnizione

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	40 di 63

- Portelle: In lamiera incernierata con porta trasparente.
- Installazione: A pavimento/A parete
- Entrata/uscita cavi: Dall’alto
- Componenti plastici: Autoestinguenti secondo le norme UL 94 Grado V0, IEC 695.2.1
- Grado di protezione IK: IK08 con porta
- Temperatura assoluta: -5°C/+40 °C
- Valori medi temperatura: 35°C
- Umidità relativa: ≤50% con 40°C di temperatura ambiente
- Altitudine s.l.m.: <1.000 m
- Possibilità di condensa: modesta
- Atmosfera: non inquinata.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

#### 8.4 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, IK10; 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.

#### 8.5 INTERRUTTORE 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.

Il riarmo automatico viene gestito da una centralina. Il sistema sarà completo di tutti i dispositivi accessori quali: la bobina di sgancio, i contatti ausiliari dell'interruttore ed i coprimorsetti.

Si dovrà eseguire la programmazione della centralina per la gestione del riarmo automatico e, a seguito dell'assemblaggio dei componenti, verranno eseguite le prove di funzionamento.

#### 8.6 RIARMO AUTOMATICO PER INTERRUTTORE SCATOLATO MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE

Per l'alimentazione in bassa tensione dei fabbricati tecnologici e della fermata di Naz-Sciaves, si utilizzeranno interruttori scatolati magnetotermici differenziali provvisti di riarmo automatico. Il riarmo automatico viene gestito da una centralina. Il sistema sarà completo di tutti i dispositivi accessori quali: la bobina di sgancio, i contatti

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>42 di 63</b>

ausiliari dell'interruttore ed i coprimorsetti.

Si dovrà eseguire la programmazione della centralina per la gestione del riarmo automatico e, a seguito dell'assemblaggio dei componenti, verranno eseguite le prove di funzionamento.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 9. GRUPPO ELETTROGENO

Nel progetto è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno per garantire l'alimentazione privilegiata agli impianti di sollevamento acque dei sottopassi. Il gruppo elettrogeno avrà le seguenti caratteristiche:

### 9.1 GRUPPO ELETTROGENO 150kVA

#### 9.1.1 Riferimenti normativi:

- Potenza: ISO 8528
- Direttiva macchine: 2006/42/CE
- Compatibilità Elettromagnetica: 2004/108/CE
- Bassa tensione: 2006/95/CE

#### 9.1.2 Caratteristiche:

Il gruppo elettrogeno avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale in servizio continuativo a carico variabile PRP: 150 kVA
- Potenza attiva nominale erogabile 120 kW
- frequenza: 50 Hz
- tensione nominale: 400 V (3F+N)
- fattore di potenza: 0,8
- velocità: r.p.m. 1500
- Capacità serbatoio 120 l;
- Rumorosità (senza cofanatura) 73 dBA a 7 m di distanza;
- Cofanatura per esterno

Condizioni ambientali di funzionamento:

- Temperatura ambiente 40 °C;
- Altitudine <1000 m slm;
- Umidità relativa <60 %.

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel, aspirazione TCA, 3 cilindri in linea, cilindrata 3300 cc, rispondente alla normativa emissioni EU STAGE 0, raffreddamento ad acqua, regolazione di giri meccanico (precisione della regolazione 5%), avviamento elettrico 24 Vcc;
- alternatore autoeccitato ed autoregolato a 4 poli, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione (AVR con precisione della regolazione 1%), protezione meccanica IP 23, forma costruttiva monosupporto.
- cofanatura: supersilanzata da esterno in acciaio, verniciata a polveri epossidiche (RAL5015) per garantire un'ottima resistenza alla corrosione. Materiale fonoassorbente resistente al fuoco ad alto abbattimento acustico. Accessibilità per manutenzione tramite portelloni di accesso chiudibili con

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>44 di 63</b>

chiave. Dotato di marmitta silenziatrice di tipo residenziale interna alla cofanatura (grado di abbattimento 35 dBA). Dotato di 4 golfari di sollevamento. Aspirazione aria dal basso lato opposto marmitta; espulsione aria lato marmitta sopra e sotto.

Il tutto montato, tramite supporti antivibranti, su apposito basamento realizzato in profilati di acciaio pressopiegati ed elettrosaldati.

Il Gruppo elettrogeno è predisposto per funzionamento Automatico ed è completo di:

- Quadro elettrico di comando e controllo per l'intervento automatico del G.E., con logica di gestione a microprocessore di tipo programmabile capace di fare intervenire automaticamente il G.E. entro pochi secondi al mancare della tensione di rete anche su una sola fase. Il quadro sarà completo di:
  - Vano di contenimento in metallo con grado di protezione IP44;
  - centralina elettronica di ultima generazione per il controllo ed il monitoraggio di tutti i parametri che entrano in gioco per la gestione del gruppo elettrogeno completo di display alfanumerico retroilluminato per la visualizzazione delle grandezze elettriche: tensione delle 3 fasi di rete, tensione delle 3 fasi di gruppo, corrente delle 3 fasi di gruppo, frequenza, contatore;
  - Pulsante di emergenza;
  - Galleggiante meccanico per controllo livello visivo;
  - Allarmi pressione olio e temperatura acqua.
- Quadro di commutazione rete/gruppo elettrogeno;
- Protezione corto circuito:
  - n°1 Interruttore automatico magnetotermico;
  - fusibili di protezione;

Il Gruppo Elettrogeno sopradescritto oltre ad essere costruito in regime di Controllo Qualità “ISO 9001” dovrà essere conforme e certificato in base alle seguenti norme direttive:

Direttiva Macchine: 2006/42/CE

Direttiva bassa tensione: 2006/95/CE

Compatibilità elettromagnetica: 2004/108/CEE quindi a pieno titolo con marcatura “CE”.

Di quanto sopra verrà rilasciata regolare “Dichiarazione di Conformità”.

Dovrà essere conforme alle EMC 89/336 CEE sulla Compatibilità Elettromagnetica. Ciò dovrà essere certificato da regolare rapporto di prova rilasciato da Competent Body legalmente riconosciuto dal Ministero delle Telecomunicazioni.

Inoltre, il GE e relativo locale dovranno essere realizzati nel rispetto del D.M. 13 luglio 2011 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 10. CENTRAL POWER SUPPLY SYSTEM (CPSS)

Soccorritore di emergenza da 30 kVA, per l'alimentazione dei carichi essenziali di stazione, costituito dalle seguenti parti:

### 1. Gruppo di conversione

a. Numero moduli di conversione	1
b. Potenza nominale secondo EN 50171 (a fine vita batterie)	30 kVA/22,5 kW
c. Configurazione	singolo con bypass
d. Tensione di ingresso/uscita:	
i. Raddrizzatore (3F+N)	400 V
ii. Bypass (3F+N)	400 V
iii. Uscita (3F+N)	400 V
e. Frequenza di ingresso e di uscita	50 Hz
f. Neutro passante ed isolato dalla carcassa	
g. Ingresso raddrizzatore e bypass separati	
h. Gestione attraverso sinottico con display grafico	
i. Dimensioni (LxPxH)	444x795x1400 mm
j. Peso	135 kg

### 2. Armadio batterie

a. Potenza nominale (a fine vita batterie)	30 kVA
b. Tempo di scarica alla potenza nominale	120 min
c. Vita attesa (secondo EUROBAT)	10 anni
d. Dimensioni (LxPxH)	1620x865x1920 mm
e. Peso	3252 kg

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 11. TRASFORMATORI

### 11.1 TRASFORMATORI MT/BT ISOLATI IN RESINA

#### 11.1.1 Riferimenti normativi:

- RFI DPRIM STF IFS LF618 A: Trasformatori di alimentazione
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A: Specifica tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica
- CEI EN 60076-11: Trasformatori di Potenza a Secco
- CEI EN 60076-1: Trasformatori di Potenza parte 1 Generalità
- CEI EN 60076-2: Trasformatori di Potenza parte 2 Riscaldamento
- CEI EN 60076-3: Trasformatori di Potenza parte 3 Livello di isolamento, prove dielettriche e distanze di isolamento in aria.
- CEI EN 60076-5: Trasformatori di Potenza parte 5 Capacità di tenuta al cortocircuito
- CEI EN 60076-10: Trasformatori di Potenza parte 10, Determinazione dei livelli di rumore
- CEI EN 50541-1: Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50541-2: Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 2: Determinazione della capacità di carico di un trasformatore alimentato con corrente non sinusoidale

#### 11.1.2 Tipologia trasformatori:

Per l'alimentazione delle utenze a servizio delle gallerie, della centrale di ventilazione e dei fabbricati tecnologici saranno previste diverse tipologie di trasformatori MT/BT di alimentazione, riportati nel seguito:

#### TRASFORMATORI 20/0,4kV

▪ Tensione primaria (V1):	20 kV $\pm 2 \times 2.5\%$
▪ Tensione secondaria (V2):	0.40/0.23 kV
▪ Potenza nominale:	250 kV
▪ Tensione di corto circuito:	6%
▪ Frequenza nominale:	50 Hz
▪ Tensione massima primario (V1):	24 kV
▪ Tensione di tenuta a imp. Atmosferico primario(V1):	125 kV
▪ Tensione di tenuta a freq. industriale Primario (V1):	50 kV
▪ Raffreddamento:	AN
▪ Isolamento:	Resina epossidica
▪ Gruppo:	DYn11

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

I trasformatori aventi lo scopo di trasformare la tensione MT in bassa tensione 400/230 V, dovranno essere rispondenti alla Specifica Tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche elettriche/costruttive.

### 11.1.3 Caratteristiche Trasformatori 20.000/400 V

I trasformatori aventi lo scopo di trasformare la tensione MT in bassa tensione 400/230 V, dovranno essere rispondenti alla Specifica Tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A.

Le principali condizioni normali di funzionamento possono essere desunte dalla stessa specifica LF666A.

Lo schema del trasformatore deve essere Dyn11 con spostamento in senso orario 5 o 11 in accordo con l'articolo 6 della IEC 60076-1. La connessione di neutro deve essere in grado di portare la piena corrente di fase.

I trasformatori devono essere muniti di un morsetto di messa a terra per il collegamento ad un conduttore di protezione. Tutte le parti esposte conduttrici non in tensione devono essere collegate al terminale di terra in base alle loro caratteristiche costruttive o in qualche altro modo.

Per i valori di rumorosità limite che i trasformatori dovranno rispettare ad 1 metro di distanza, si faccia riferimento alla norma CEI EN 50541-1: Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali

Per i valori delle perdite a vuoto ed in cortocircuito massimi che i trasformatori dovranno rispettare, si faccia riferimento alla norma CEI EN 50541-1: Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali e comunque dovranno essere pari almeno ai livelli BOBk.

Per quanto concerne i valori di limiti di sovratemperature per ciascun avvolgimento, si faccia riferimento alla seguente tabella:

	CLASSE TERMICA PER AVVOLGIMENTO PRIMARIO	CLASSE TERMICA PER AVVOLGIMENTO PRIMARIO
Trasformatori MT/BT	F( $\Delta T=100$ K)*	F( $\Delta T=100$ K)

\*Le sovratemperature vanno considerate rispetto alla temperatura ambiente di 40°C

I trasformatori in questione dovranno essere costruiti con materiali isolanti di classe uguale o superiore alla classe termica prevista per gli avvolgimenti (F=155°C).

I trasformatori considerati dovranno garantire una classe ambientale E2 in riferimento a CEI EN 60076-11.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

I trasformatori in questione dovranno garantire una classe climatica minima C2 ed una classe di comportamento al fuoco minima pari a F1.

Per le principali caratteristiche dei materiali componenti si faccia riferimento alla specifica tecnica di riferimento. Lo stesso vale per gli ingombri massimi e per la targa del trasformatore.

I principali accessori standard per questa tipologia di trasformatore saranno i seguenti:

- Isolatori passanti per i collegamenti ai conduttori di media tensione;
- Piastre di attacco BT;
- Piastre commutazione di tensione;
- Morsettiera di cambio tensione;
- Ganci per il traino nei due sensi;
- Golfari di sollevamento;
- Morsetti di terra;
- Ruote orientabili;

Per analizzare compiutamente tutte le caratteristiche tecniche relative ai trasformatori MT/BT dovrà essere fatto riferimento alla relativa specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A: Specifica tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica e alle principali normative di riferimento.

## 11.2 BOX TRASFORMATORI

### 11.2.1 Riferimenti normativi:

- CEI EN 62271-200 “Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kVA 52 kV ”

### 11.2.2 Caratteristiche:

Il telaio dello scomparto dovrà essere di tipo normalizzato e standardizzato predisposto per montaggio a pavimento. Esso dovrà avere struttura autoportante realizzata in profilati di lamiera presso piegata, dello spessore non inferiore di 2 mm, saldati elettricamente per punti o imbullonati. I pannelli e le portelle di chiusura dovranno essere in lamiera presso piegata dello spessore di almeno 2 mm. Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del box dovranno essere del tipo autoestinguente ed avere elevate caratteristiche di resistenza meccanica, alle scariche superficiali, all’umidità e all’inquinamento.

Il grado di protezione dovrà essere IP31 sull’involucro esterno e IP 20 sul fondo. Il ciclo di verniciatura dovrà comprendere: scassatura, decapaggio, bonderizzazione, passivazione, essiccazione, verniciatura a polvere epossidica polimerizzata a forno. Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo norma DIN 53.151. Colore Grigio RAL 7035.

Lo scomparto dovrà contenere un trafo di potenza trifase a secco, 1 serratura a chiave AREL, prigioniera a porta aperta, per interblocco con il sezionatore di terra a monte e l’interruttore generale BT, feritoie di ventilazione.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>49 di 63</b>

Dovranno inoltre completare i box i seguenti accessori:

- targhetta in plexiglass a fondo nero con incisioni in piano;
- targhe di pericolo e istruzione manovre;
- apparecchiature ausiliarie di sezionamento e protezione;
- serratura di sicurezza interbloccabile;
- circuito di illuminazione interna;
- golfari di sollevamento;
- serie di leve e attrezzi speciali per comando e rimozione apparecchiature principali;
- collettore di terra in prossimità della porta per collegamento fioretto di messa a terra.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 12. SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO

Per il sistema di comando controllo vengono previste due unità di controllo e gestione di seguito definite:

- UPA\_MT – per il controllo/gestione dei quadri MT
- UPA\_BT - per il controllo/gestione dei quadri BT

La soluzione identificata per questo progetto prevede l'utilizzo di due configurazioni a PLC con la capacità di gestione:

- MT:
  - MT Consegna
  - 16 Ingressi
  - 6 uscite
  - Comunicazione Ethernet/Seriale Modbus per le protezioni
- MT1
  - 48 Ingressi
  - 16 uscite
  - Comunicazione Ethernet/Seriale Modbus per le protezioni
- BT:
- QGBT
  - 358 Ingressi
  - 16 Ingressi
  - 3 Connessioni Ethernet Modbus per Multimetri
- BT di Piazzale
  - 42 Ingressi
  - 4 Ingressi

Per entrambi i sistemi è prevista una connessione con sistema di gestione remoto, tramite protocolli: Modbus TCP/IP, IEC870-5-101/104.

Questi PLC sarà installati in due distinti armadi di contenimento dalle indicative dimensioni di 2200x800x600 (HxLxP) attrezzati con tutti i dispositivi elettromeccanici relativi ad alimentazione, protezione ed interfacciamento. Materiali ed attività in fornitura

### 12.1 SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO PER GLI IMPIANTI DI MEDIA TENSIONE

L' apparato UPA\_MT (Unità Periferica di Automazione di Media Tensione) è costituita, essenzialmente da un PLC supportato da opportune periferiche di comunicazione ed acquisizione segnali.

La struttura di automazione prevede:

- PLC Principale alloggiato in armadio, come da precedente descrizione con la funzione, di gestire:

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</b></p>												
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></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>IB0H</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LF0000001</td> <td>B</td> <td>51 di 63</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	51 di 63
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	51 di 63								

- gli I/O in modo cablato del quadro QMT1: si suppone che il quadro UPA sia nelle vicinanze del quadro QMT1 e raggiungibile tramite cavi multipolari. Nel quadro QMT1 dovrà essere prevista una morsettiera di interfaccia per questi segnali/cavi
- Protezioni del quadro tramite linea di comunicazione Ethernet o seriale Modbus comunque in rame
- Un gruppo di I/O remoti da posizionare nel quadro di consegna. Questi I/O saranno raggiunti tramite una connessione in fibra ottica (Ethernet o seriale Modbus). Per questo gruppo di I/O e switch Ethernet dovrà essere previsto spazio all'interno di un vano BT del quadro MT.
- La protezione della cella del quadro di consegna, anch'essa raggiunta tramite la stessa connessione utilizzata per la gestione degli I/O remoti.
- La comunicazione con un ente di supervisione superiore

Si precisa che sono state descritte come comunicazioni possibili sia la modalità Ethernet che Seriale RS485, entrambe con profilo Modbus.

La soluzione che si dovrà essere presa in considerazione è quella con connessioni Ethernet Modbus TCP/IP. Ne consegue che le protezioni di MT dovranno essere interfacciabili con standard Ethernet Modbus RJ45 (rame).

L'apparato PLC ed i suoi componenti ausiliari proposti sono di tipo industriale, modulare e non in forma compatta, quindi facilmente adattabile ad eventuali nuove richieste di espansione e/o ridimensionamento.

Non essendo installato in esterno, il PLC potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

La configurazione del PLC di UPA prevede:

- Alimentatore CPS con ingresso 24 VDC.
- Unità centrale P34 con porte:
- MiniUSB, eventuale porta di servizio per la programmazione
- una porta Ethernet Modbus TCP/IP : per la programmazione del PLC
- una porta Modbus/ASCII RS485 non isolata per la comunicazione con i multimetri
- N° 1 Modulo NOE con protocollo Ethernet Modbus TCP/IP per la comunicazione con I/O remoti del quadro MT di consegna e tutte le protezioni
- N° 1 Modulo NOR per la comunicazione in modalità:
- Client/Server con protocollo seriale RS232 IEC870-5-101
- Client/Server con protocollo Ethernet IEC870-5-104
- Client/Server con protocollo Ethernet Modbus TCP/IP
- N° 3 Schede DDI per l'acquisizione di 48 segnali liberi da contatti. Alimentazione 24 VDC
- N° 1 Scheda DDO per la gestione di 16 segnali di uscita a 24 VDC. Dovranno essere interfacciati tramite relè
- N° 12 Basi di interfaccia a 16 connessioni ognuna che saranno utilizzate anche come morsettiera per i segnali di ingresso dal quadro QGBT
- N° 1 Base di interfaccia a 16 relè ognuna che saranno utilizzate anche come morsettiera per i segnali di uscita verso il quadro QGBT

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

- Backplane con 12 slot per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte.
- 1 Switch con almeno 4 porte Rame e 2 porte ottiche multimodali
- Per l'isola di I/O remoti da installare all' interno del quadro QMT Consegna
- N° 1 Comunicatore con connessione Ethernet Modbus
- ▪ N° 1 Scheda DDI per la gestione di 16 segnali di ingresso a 24 VDC
- ▪ N° 1 Scheda DDO per la gestione di 6 segnali di Uscita a 24 VDC
- ▪ N° 1 Modulo PDM per la distribuzione delle alimentazioni ai moduli
- ▪ 1 Switch con almeno 4 porte Rame e 2 porte ottiche multimodali

## **12.2 SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO PER GLI IMPIANTI DI BASSA TENSIONE**

L' apparato UPA\_BT (Unità Periferica di Automazione di Bassa Tensione) è costituita, essenzialmente da un PLC supportato da opportune periferiche di comunicazione ed acquisizione segnali.

La struttura di automazione prevede:

- PLC Principale alloggiato in armadio, come da precedente descrizione con la funzione, di gestire:
- gli I/O in modo cablato dei quadri QGBT: si suppone che il quadro UPA\_BT sia nelle vicinanze del quadro QGBT e raggiungibile tramite cavi multipolari. Nel quadro QGBT dovrà essere prevista una morsettiera di interfaccia per questi segnali/cavi
- Strumenti di misura delle grandezze elettriche
- Un gruppo di I/O remoti da posizionare nel quadro di Piazzale. Questi I/O saranno raggiunti tramite una connessione in fibra ottica (Ethernet o seriale Modbus). Per questo gruppo di I/O e switch Ethernet dovrà essere previsto spazio all' interno del quadro BT di Piazzale.

Anche in questo caso si deve considerare solamente la soluzione con connessioni Ethernet Modbus TCP/IP. Ne consegue che i multimetri dovranno essere interfacciabili con standard Ethernet Modbus RJ45 (rame).

L'apparato PLC ed i suoi componenti ausiliari devono essere di tipo industriale, modulare e non in forma compatta, quindi facilmente adattabile ad eventuali nuove richieste di espansione e/o ridimensionamento.

Non essendo installato in esterno, il PLC potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

La configurazione del PLC di UPA prevede:

- Alimentatore CPS con ingresso 24 VDC.
- Unità centrale P34 con porte:
- MiniUSB, eventuale porta di servizio per la programmazione
- una porta Ethernet Modbus TCP/IP : per la programmazione del PLC
- una porta Modbus/ASCII RS485 non isolata per la comunicazione con i multimetri
- N° 1 Modulo con protocollo Ethernet Modbus TCP/IP per la comunicazione con I/O remoti del quadro BT di Piazzale e tutti gli strumenti di misura

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

- N° 5 Schede DDI per l’acquisizione di 320 segnali liberi da contatti. Alimentazione 24 VDC
- N° 1 Schede DDO per la gestione di 16 segnali di uscita a 24 VDC. Dovranno essere interfacciati tramite relè
- N° 20 Basi di interfaccia a 16 connessioni ognuna che saranno utilizzate anche come morsettiera per i segnali di ingresso dal quadro QGBT
- N° 1 Base di interfaccia a 16 relè ognuna che saranno utilizzate anche come morsettiera per i segnali di uscita verso il quadro QGBT
- Backplane con 12 slot per l’alloggiamento delle schede qui sopra descritte.
- 1 Switch con almeno 4 porte Rame e 2 porte ottiche multimodali
- Per l’isola di I/O remoti da installare all’ interno del quadro BT di Piazzale
- N° 1 Comunicatore con connessione Ethernet Modbus
- N° 3 Scheda DDI per la gestione di 48 segnali di ingresso a 24 VDC
- N° 1 Scheda DDO per la gestione di 6 segnali di Uscita a 24 VDC
- N° 1 Modulo PDM per la distribuzione delle alimentazioni ai moduli
- N° 1 Base di interfaccia a 16 relè ognuna che saranno utilizzate anche come morsettiera per i segnali di uscita verso il quadro QGBT
- 1 Switch con almeno 4 porte Rame e 2 porte ottiche multimodali

### 12.3 Comunicazioni

I protocolli di comunicazione che sono resi disponibili, per UPA\_MT sono:

- Modbus TCP/IP Ethernet
- IEC870-5-101
- IEC870-5-104 Ethernet.

I protocolli di comunicazione che sono resi disponibili, per UPA\_BT sono:

- Modbus TCP/IP Ethernet

In funzione del tipo di connessione (seriale/ethernet) dovrà essere prevista una specifica modalità di connessione hardware, che non possiamo prevedere nella presente quotazione.

Le informazioni che dovranno essere rese disponibili, gestibili nel PLC tramite questi protocolli saranno:

- Tag di di I/O relativi ai quadri di MT e BT
- Ingressi
- Uscite
- Dati significativi delle grandezze elettriche rilevate dei multimetri
- Dati significativi delle protezioni di MT
- Diagnostica indiretta (derivata dall’ applicazione es : mancato feedback)
- Oltre alle informazioni/tag dei quadri di MT e BT sono rese disponibili le informazioni stato/diagnostica di sistema. Questi dati saranno relativi a:

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>54 di 63</b>

- Stato delle CPU di PLC
- Stato delle comunicazioni:
  - con i moduli di I/O
  - con i sistemi di misura
  - con le protezioni
- Stato dei moduli di I/O

#### **12.4 Armadio di contenimento sistema UPA\_MT e UPA\_BT**

- Nr. 2 armadi. Si ricorda che i quadri QMT Consegna e BT di Piazzale saranno gestiti tramite rete Ethernet (nessun cablaggio richiesto se non quelli di rete)
- Dimensioni indicative: 800L x 400P x 2000H mm. Necessità di utilizzo della retro quadro per le morsettiere di connessione I/O.
- Montato e cablato a regola d’arte per il contenimento dei PLC , di tutti gli accessori richiesti, dell’alimentatore esterno e di tutto il materiale elettromeccanico ausiliario.
- Tutti i segnali di I/O da interfacciare e previsti nel PLC saranno resi disponibili nelle morsettiere del quadro.
- Per i segnali di ingresso, essi dovranno provenire dai quadri MT1 e QGBT 1 quadro di QGBT come “contatto pulito”, libero da tensione.
- I segnali di uscita, verso il quadro QMT1 e QGBT, saranno tutti interfacciati tramite relè definiti in base ai carichi da gestire.
- Le connessioni ottiche e/o rame per la rete Ethernet saranno attestate su cassette di distribuzione da interno quadro e per guida DIN.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

### 13. CABINA ELETTRICA PREFABBRICATA IN C.A

La struttura Box prefabbricata in c.a di tipo monolitico deve essere conforme a quanto richiesto nelle specifiche di riferimento ENEL DG2092 rev. 3 del 15 Settembre 2016.

Il basamento a vasca prefabbricato in c.a., MARCATO CE realizzato in monoblocco.

Il basamento a vasca viene posato sotto il BOX interponendo perimetralmente fra le due strutture una idonea guarnizione che garantisce la tenuta contro le infiltrazioni d' acqua.

La struttura deve essere realizzata con cemento Portland 425 dosato a 500 kg. additivato con fluidificanti-impermeabilizzanti. Calcestruzzo SCC autocompattante con resistenza caratteristica  $R_{ck} \geq 40 \text{ N/mm}^2$ .

L' armatura deve essere realizzata a doppia rete metallica e tondini di ferro ad aderenza migliorata con acciaio B450C con carico di snervamento superiore a  $450 \text{ N/mm}^2$  per garantire i carichi di progetto.

Nella struttura in cemento l' armatura elettrosaldata deve essere integralmente collegata così da realizzare una rete equipotenziale di terra uniformemente distribuita su tutta la superficie della struttura.

La copertura, realizzata a parte, sempre con cls armato alleggerito in conformità ai carichi di progetto, è impermeabilizzata con guaina bituminosa applicata a caldo.

Le pareti interne ed il soffitto devono essere trattati con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco, con finitura a graffiato.

Le pareti esterne devono essere trattate con rivestimento murale plastico con finitura a graffiato che garantisce il perfetto ancoraggio sul manufatto, resistenza agli agenti atmosferici anche in ambiente industriale e marino, inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura ( $-20^\circ\text{C} +60^\circ\text{C}$ ).

Il pavimento, calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito in rispondenza alle specifiche ENEL, deve essere predisposto con apposite forometrie per botole di ispezione a passo d'uomo e per l' installazione dei cavi MT e BT.

L' impianto elettrico, di tipo sfilabile con tubo corrugato incorporato nel calcestruzzo, deve essere realizzato con cavo unipolare antifiamma e consente l' alimentazione delle linee dei servizi di cabina con un' ampia scelta di corpi illuminanti e sistemi di ventilazione.

Il basamento a vasca prefabbricato in c.a., realizzato secondo le prescrizioni ENEL dotato di fori a frattura per il passaggio dei cavi con flange stagne in PVC e di connettore interno-esterno in acciaio inox per la rete di terra con morsetti di collegamento.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>56 di 63</b>

#### **14. CHIUSINO DI ISPEZIONE IN MATERIALE COMPOSITO AD ALTA RESISTENZA**

Chiusino di ispezione modulare ad elevata resistenza (250 KN) delle dimensioni 500x1000 mm utilizzato per la copertura dei cunicoli di Media Tensione nelle cabine elettriche.

Prodotto in materiale composito da azienda certificata ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e ISO OHSAS 18001:2007. Marcatura riportante resistenza strutturale e identificazione del produttore.

Composto da:

- Telaio in alluminio con profilo di sezione a “L”;
- Coperchio di forma rettangolare in materiale composito con superficie antisdrucchiolo.
- Due tasche di sollevamento in acciaio inox.
- Sistema di chiusura.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 15. SISTEMA SICUREZZA SOTTOPASSO STRADALE/PEDONALE

L'impianto è composto da due lanterne semaforiche a una luce con ottica a LED rossa, due sensori di livello per il rilevamento della presenza di acqua che funziona secondo il procedimento della spettroscopia di impedenza. Tali sensori sono installati ad altezza diversa per rilevare lo stato di pre-allarme e allarme.

I sensori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Numero totale uscite           2;
- Segnale di uscita: segnale di commutazione; IO-Link;
- Protezione da cortocircuito: si;
- Temperatura ambiente [°C]: -40 ...85
- Grado di protezione:           IP 68; IP 69K.

Tali dispositivi saranno connessi ad un sistema di Telecontrollo Centralizzato attraverso Piattaforma Server-Client con protocollo di comunicazione Internet IP comprendente:

- Apparato di comunicazione con Alimentatore, Antenna e cavi di connessione;
- Licenza di Connessione Impianto tramite Sistema di comunicazione router 3G UMTS (funi a 14.4 Mbps), 2G fino a 236,8Mbps, WiFi, LAN 2 porte 10/100;
- Piattaforma online che consente:
  - Comunicazione continua con l'impianto e mantenimento dei parametri di Sistemi compresa compensazione della deriva dell'orologio interno;
  - Registrazione e Archivio di ogni parametro di funzionamento o anomalia su un Database presente su Server Centrale;
  - Controllo della presenza di acqua su strada con invio di messaggio di allarme;
  - Controllo della presenza di tensione di rete, con invio di messaggi di allarme in caso di assenza tensione;
  - Controllo periodico da tutti gli stati delle pompe, dei semafori e della presenza di acqua con invio di mail di allerta in caso di malfunzionamento di parti dell'impianto;
  - Invio di report settimanali via mail sullo stato del sottopasso

La lanterna semaforica dovrà essere in policarbonato di colore nero, comprendente una luce rossa a led di diametro 300mm e visiera paralucente. Tale lanterna semaforica dovrà essere installata su una palina semaforica in acciaio zincato a caldo di diametro pari a 90 mm con altezza totale 6.5 metri con profondità di interro pari a 0,5 metri. Essa dovrà essere provvista di un'asola per passaggio cavi (posta nella parte interrata della palina luce);

L'apparecchiatura di gestione è normalmente alimentata con tensione di rete. Tuttavia, è compreso anche un gruppo UPS che consente il funzionamento delle lanterne semaforiche anche in assenza di tensione da rete, con un'autonomia di 24 ore.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</p>												
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></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>IB0H</td> <td>00 D 18</td> <td>SP</td> <td>LF0000001</td> <td>B</td> <td>58 di 63</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	58 di 63
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	58 di 63								

### *FUNZIONAMENTO*

Normalmente le lanterne poste alle estremità del sottopasso sono spente. Quando il livello dell’acqua raggiunge il limite di allarme (circa 10 cm. di acqua), l’interruttore di livello chiude un contatto e attraverso l’apparecchiatura di comando si accendono le lanterne semaforiche.

Il sistema una volta rilevata la condizione di sottopasso allagato (rosso) e attivate le opportune segnalazioni, rimane in questa condizione finchè un operatore non interviene manualmente, o il sensore di livello sia ritornato nella condizione iniziale.

L’apparecchiatura di gestione e la telecamera installata in prossimità del sottopasso permettono di eliminare false segnalazioni ed è possibile impostare temporizzazioni di ritardo sia per l’inserimento dell’impianto semaforico con luci gialle lampeggianti, sia rosse, sia per il ritorno nella condizione normale con luci spente.

Nello specifico tale sistema è costituito da:

Unità di gestione su piattaforma ONLINE con Web-Server inside in armadio IP55 da esterno predisposto per l’installazione a terra comprensivo di quadro elettrico, alimentatore 230 Vac-12Vdc.

Centralina dotata di unità ARM per la gestione del sottopasso con le seguenti caratteristiche:

#### **Hardware:**

- CPU: CPU ARCH ARM a 1GHz Cortex-A8
- PRU : PRU-ICSS Programmabile Real-Time Unit 200 MHz
- Video: Out HDMI risoluzione 1280 x 1024 max (microHDMI)
- Connettori di alimentazione: MiniUSB, USB, jack femaled.c.
- LED: 4+1 per funzioni
- Temperatura: -40°C /+70°C
- Alimentazione: 8 - 28 VDC, <2 VA
- Meccanica: Inserito su barra DIN
- Dimensioni: Standard DIN 9 moduli

#### **Memoria:**

- Memoria SDRAM: 512 MB 800 MHz DDR3L
- Flash: eMMC 4 GB 8 bit
- SD: MicroSD Slot

#### **Interfaccia:**

- Porta Seriali: 1XRS485, 3X RS232
- USB: HS USB 2.0 Client Port, LS/FS/HS USB 2.0 Host Port
- I2C: Bus per sensore
- Orologio: Real time precisione ± 5 ppm
- LAN: Ethernet 10/100
- GPRS, 3G, 4G: Opzionale
- Bluetooth, Wifi Opzionale

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA” VARIANTE VAL DI RIGA</p>					
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></p>	<p>COMMESSA <b>IB0H</b></p>	<p>LOTTO <b>00 D 18</b></p>	<p>CODIFICA <b>SP</b></p>	<p>DOCUMENTO <b>LF0000001</b></p>	<p>REV. <b>B</b></p>	<p>FOGLIO <b>59 di 63</b></p>

**I/O:**

Input Analogici: 2 Input Analogici 0-10VDC/4-20mA

Input Optoisolati: 8 Input Optoisolati 12-24 VDC

Relay Outputs: 3 NO-NC 3A@24VDC 3A@120 VAC

Outputs Optoisolati: 2 Output Optoisolati 200 mA@24 VDC

Software:

Configurazione: Web interface

Upgrade: ETHERNET/WLAN e GPRS

Sistema operativo: Linux 3.8 Kernel

Web server: Web server inside per comunicare direttamente o connessione via LAN.

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 16. SERBATOIO PER GRUPPO ELETTROGENO

Serbatoio doppia camera da interro per Gruppo Elettrogeno completo di:

- Passo d'uomo;
- Pozzetto antispandimento;
- Valvola fullstop;
- Tappo per rifornimento chiudibile;
- Raccordi;
- Tubo pescante con valvola di fondo;
- Trattamento esterno con vetroresina con isolamento elettrico 20 KVA.

Caratteristiche costruttive :

- Acciaio al carbonio = FE 360B - S235JR
- Saldature interne = eseguite manualmente con procedimenti di personale qualificato
- Saldature esterne = eseguite robotizzate ad arco sommerso
- Pressione d'esercizio = atmosferica
- Passo d'uomo diam.i.450 mm con attacchi UNI f.f. gas
- Guarnizione con kit bulloneria a corredo
- Manicotti UNI f.f. gas da ½” (per controllo intercapedine)
- Tappo di carico in pvc da 4”
- Golfare per il sollevamento a vuoto
- Rilevatore di perdite per serbatoi a doppia parete con funzionamento a depressione.

Certificazioni a corredo:

- Conformità = D.M. 29/11/2002 – CE
- Certificato di collaudo pneumatico serbatoio interno = 1,5 bar
- Certificato di collaudo pneumatico serbatoio interno = 0,5 bar
- Tabella di taratura + targhetta immatricolare CE
- Istruzioni/schemi di posa serbatoio.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

## 17. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 17.1 Moduli fotovoltaici

Modulo in silicio monocristallino ad elevata efficienza (fino a 19,78%) da 330 Wp, 60 celle, con telaio in lega di alluminio anodizzato e vetri antiriflesso temprato da 3,2 mm.

**Dati elettrici** (nelle STC, Standard Test Conditions):

• Potenza nominale Pmax	330 W
• Tolleranza di potenza	0/+5 W
• Tensione MPP	33,75 V
• Corrente MPP	9,78 A
• Tensione a vuoto	41,3 V
• Corrente di corto circuito	10,32 A
• Efficienza modulo	19,78%
• Tensione massima di sistema	1000 V
• Corrente inversa massima	20 A

**Caratteristiche meccaniche:**

• Tipologia celle	Celle monocristalline in silicio con tecnologia PERC a 5 busbar
• Numero celle	60 (6x10)
• Telaio	In lega di alluminio anodizzato, colore argento
• Vetro	Vetro antiriflesso temprato spessore 3,2 mm
• Scatola di giunzione	IP67, 3 diodi
• Collegamenti	2 cavi unipolari, lunghezza 1 m, sezione 4 mm <sup>2</sup> , connettori compatibili MC4
• Classe di protezione	II
• Classe di reazione al fuoco	1
• Dimensioni (AxLxP)	1665x1002x35 mm
• Peso	35 kg
• Staffe di fissaggio	OT-34

### 17.2 Inverter trifase

Inverter trifase a ponte da esterno, senza trasformatore di isolamento, con potenza nominale 10 kW e doppia sezione di ingresso con inseguimento MPPT.

**Dati elettrici:**

**Lato DC**

• Massima tensione assoluta DC in ingresso	900 V
• Tensione di attivazione DC in ingresso	360 V
• Intervallo operativo di tensione DC in ingresso	200-850 V
• Tensione nominale DC in ingresso	580 V
• Potenza nominale DC in ingresso	10300 W
• Numero di MPPT indipendenti	2
• Potenza massima in ingresso per ogni MPPT	6550 W
• Massima corrente di cortocircuito in ingresso per ogni MPPT	22 A

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0H	00 D 18	SP	LF0000001	B	62 di 63

**Lato AC**

- Uscita trifase 3F+PE o 3F+N+PE
- Potenza nominale AC in uscita (@  $\cos\Phi=1$ ) 10000 W
- Potenza massima AC in uscita (@  $\cos\Phi=1$ ) 11000 W
- Potenza apparente massima 11500 VA
- Tensione nominale in uscita 400 V
- Intervallo di tensione AC in uscita 320-480 V
- Massima corrente AC in uscita 16,6 A
- Contributo alla corrente di corto circuito 19,0 A
- Frequenza nominale di uscita 50 Hz
- Intervallo frequenza di uscita 47-53 Hz
- Fattore di potenza nominale e intervallo di aggiustabilità  $>0,995$ , adj,  $\pm 0,9$  @ 10 kW
- Distorsione armonica totale di corrente  $<2\%$
- Tipo di connessione Morsettiera a vite, pressacavo M40

**Prestazioni operative**

- Efficienza massima 97,8 %

**Protezioni in ingresso:**

- Protezione da inversione di polarità (per il solo inverter, da sorgente limitata in corrente)
- Protezione da sovratensione di ingresso per ogni MPPT
- Controllo di isolamento
- Sezionatore DC integrato da 25A/1000V
- Fusibili 15A/1000V

**Protezioni in uscita:**

- Protezione anti-islanding
- Massima protezione esterna da sovracorrente AC
- Protezione da sovratensione di uscita (3 varistori+gas arrester)

**Comunicazione**

- Interfaccia di comunicazione RS-485 (per connessione con PC e data logger)
- Monitoraggio da remoto (opzionale)
- Monitoraggio da locale wireless (opzionale)
- Display LCD con 16 caratteri x 2 linee

**Parametri fisici:**

- Sistema di raffreddamento naturale
- Grado di protezione ambientale IP65
- Temperatura ambientale  $-25\dots+60^\circ$  (con derating sopra i  $55^\circ$ )
- Umidità relativa 0...100% con condensa
- Massima altitudine operativa senza derating 2000 m
- Dimensioni (HxWxD) 716x645x224
- Peso  $<41$  kg
- Montaggio attraverso staffe da parete

**Certificazioni:**

- CE, RCM

**Norme EMC e di sicurezza**

- EN 50178, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, EN 61000-6-2, EN 61000-6-2, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12

**Norme di connessione alla rete**

	<b>LINEA VERONA – BRENNERO E LINEA FORTEZZA – SAN CANDIDO          NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO “VARIANTE VAL DI RIGA”          VARIANTE VAL DI RIGA</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IB0H</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>63 di 63</b>

- CEI 0-21, CEI 0-16, IEC 61727, IEC 62116

### 17.3 Cavi di collegamento moduli fotovoltaici

I cavi utilizzati per il collegamento dei moduli fotovoltaici saranno cavi solari unipolari H1Z2Z2-K, adatti all’installazione in ambienti esterni perché resistenti all’ozono, raggi U.V., all’umidità e alle intemperie, con periodo di utilizzo stimato di almeno venticinque anni. Per maggiori dettagli consultare il Capitolo 2.6.