

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI.

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.

II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.

Impianti LFM

Specifiche tecniche materiali

SCALA:

-

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

IF0H 02 D 18 SP LF0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. De Sessa	Novembre 2017	M. Castellani	Novembre 2017	F. Cerrone	Novembre 2017	G. Guadagni Buffarini
B	EMISSIONE ESECUTIVA	F. De Sessa	Febbraio 2018	M. Castellani	Febbraio 2018	F. Cerrone	Febbraio 2018	G. Guadagni Buffarini

ITALFERR S.p.A.  
U.O. Tecnologie Centro  
G. Guadagni Buffarini  
Via C. Cantini, 100  
00144 Roma  
Tel. 06/49811  
Fax 06/49812  
m/7612

File: IF0F02D18SPLF000001B.doc

n. Elab.: 0L 055\_02

## Sommario

<b>1. SCOPO</b> .....	<b>6</b>
<b>2. CAVI ELETTRICI</b> .....	<b>7</b>
2.1 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG16(O)M16 - 0,6/1 kV - CCA,S1B,D1,A1 .....	7
2.1.1 <i>Rispondenza alle Norme</i> .....	7
2.1.2 <i>Dati tecnici</i> .....	7
2.2 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG17 - 450/750 V - CCA,S1B,D1,A1 .....	8
2.2.1 <i>Rispondenza alle Norme</i> .....	8
2.2.2 <i>Dati tecnici</i> .....	8
2.3 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FG18OM16 - 0,6/1 kV - B2CA,S1A,D1,A1 .....	9
2.3.1 <i>Rispondenza alle Norme</i> .....	9
2.4 CAVO BASSA TENSIONE TIPO FTG10(O)M1 - 0,6/1kV .....	9
2.4.1 <i>Rispondenza alle Norme</i> .....	9
2.4.2 <i>Dati tecnici</i> .....	9
2.5 CAVO MEDIA TENSIONE 12/20kV - B2CA,S1A,D1,A1.....	9
2.6 CAVO MEDIA TENSIONE 12/20kV - CCA-S1B,D1,A1 .....	10
<b>3. CORPI ILLUMINANTI ED ACCESSORI</b> .....	<b>11</b>
3.1 APPARECCHIO ILLUMINANTE LED IN ACCIAIO INOX, POTENZA 51W PER NICCHIA DI GALLERIA E PUNTE SCAMBI.....	11
3.2 LAMPADIE DI RIFERIMENTO E DI ILLUMINAZIONE LED PER VIE DI ESODO IN GALLERIA .....	12
3.2.1 <i>Riferimenti normativi:</i> .....	12
3.2.2 <i>Caratteristiche:</i> .....	12
3.3 APPARECCHIO ILLUMINANTE LED STAGNO IN POLICARBONATO, POTENZA 30W .....	14
3.4 APPARECCHIO ILLUMINANTE LED STAGNO IN POLICARBONATO, CON KIT DI EMERGENZA, POTENZA 30W .....	15
3.5 APPARECCHIO ILLUMINANTE LED AD INCASSO, POTENZA 36W .....	15
3.6 APPARECCHIO ILLUMINANTE STAGNO LED, POTENZA 14W .....	16
3.7 ARMATURA STRADALE LED .....	16
3.8 CANALE LUMINOSO IN ACCIAIO CON APPARECCHIO LED 30W .....	17
3.8.1 <i>Canale metallico luminoso portacavi</i> .....	17
3.8.2 <i>Apparecchio illuminante per canale luminoso</i> .....	17
3.9 PLAFONIERA LED PER ILLUMINAZIONE PENSILINE E ATRII .....	18
3.9.1 <i>Apparecchio illuminante LED ad incasso, potenza 38W</i> .....	18
3.9.2 <i>Apparecchio illuminante LED ad incasso, potenza 77W</i> .....	19
3.10 DISPOSITIVO MAD-ILL .....	19
3.10.1 <i>Dispositivo Mad-ill - 400W</i> .....	20
3.10.1 <i>Dispositivo Mad-ill - 500W</i> .....	21
<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 CURVATI DA 8 METRI .....	22
4.3 PALINA IN VTR PER ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI .....	22
4.3.1 <i>Costituzione</i> .....	22
4.3.2 <i>Dimensioni tolleranze e pesi</i> .....	22
4.3.3 <i>Finitura</i> .....	23
4.3.4 <i>Materiali</i> .....	23
4.3.5 <i>Condizioni normali di esercizio</i> .....	23
<b>5. TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI</b> .....	<b>24</b>
5.1 SISTEMA DI PASSERELLE METALLICHE .....	24
5.2 TUBO FLESSIBILE PVC .....	25

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	3 di 69

5.3	TUBO RIGIDO PVC .....	25
5.4	SCATOLA DI DERIVAZIONE A PARETE.....	25
5.5	CONTENITORE A PARETE CON INTERRUTTORE .....	25
5.6	CONTENITORE A PARETE CON PRESA.....	25
5.7	SISTEMA PORTACAVI IN NICCHIA (GALLERIE >1000MT).....	25
5.8	CASSETTE DI DERIVAZIONE (GALLERIE >1000MT) .....	26
5.8.1	<i>Riferimenti normativi:</i> .....	26
5.8.2	<i>Caratteristiche:</i> .....	26
5.9	SCHIUMA ANTIFUOCO .....	27
<b>6.</b>	<b>PRESE ELETTRICHE E PULSANTI.....</b>	<b>28</b>
6.1	PRESA 10 A .....	28
6.2	PRESA 16 A TIPO UNEL P30.....	28
6.3	GRUPPO PRESA INDUSTRIALE INTERBLOCCATA.....	28
6.4	PRESA ELETTRICA PER LE SQUADRE DI SOCCORSO (GALLERIE >1000MT) .....	28
6.5	PULSANTE DI ACCENSIONE PALINA ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI .....	28
6.6	INTERRUTTORE ROTATIVO IN NICCHIA (GALLERIE >1000MT) .....	28
6.7	PULSANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA (GALLERIE >1000MT) .....	29
6.7.1	<i>Riferimenti normativi:</i> .....	29
6.7.2	<i>Caratteristiche:</i> .....	29
<b>7.</b>	<b>QUADRI DI MEDIA TENSIONE .....</b>	<b>31</b>
7.1	QUADRI ELETTRICI.....	31
7.1.1	<i>TIPOLOGIE ED IMPIEGO DEI QUADRI MT.....</i>	<i>31</i>
7.1.2	<i>PROVE SUI QUADRI MT.....</i>	<i>31</i>
7.1.3	<i>DOTAZIONI NELLE CABINE DI MEDIA TENSIONE .....</i>	<i>31</i>
7.2	ARMADIETTO DI PRIMO SOCCORSO.....	31
7.3	FIORETTO ISOLANTE .....	32
<b>8.</b>	<b>QUADRI DI BASSA TENSIONE.....</b>	<b>33</b>
8.1	QGBT FABBRICATI TECNOLOGICI.....	33
8.1.1	<i>Caratteristiche tecnico-funzionali .....</i>	<i>33</i>
8.1.2	<i>APPARECCHIATURE .....</i>	<i>34</i>
8.1.3	<i>Strumenti di misura.....</i>	<i>34</i>
8.1.4	<i>COLLEGAMENTI.....</i>	<i>35</i>
8.1.5	<i>Morsettiere .....</i>	<i>36</i>
8.1.6	<i>Commutazione automatica.....</i>	<i>36</i>
8.2	QUADRO DI PIAZZALE (GALLERIE >1000MT) .....	36
8.2.1	<i>Riferimenti normativi: .....</i>	<i>36</i>
8.2.2	<i>Caratteristiche:.....</i>	<i>37</i>
8.3	QUADRI DI TRATTA.....	38
8.3.1	<i>Riferimenti normativi: .....</i>	<i>38</i>
8.3.2	<i>Caratteristiche:.....</i>	<i>39</i>
8.4	QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE QGBT PER FABBRICATI PGEP .....	39
8.4.1	<i>Riferimenti normativi: .....</i>	<i>40</i>
8.4.2	<i>Caratteristiche:.....</i>	<i>40</i>
8.5	QUADRI ELETTRICI LOCALE DI CONSEGNA (QCONS).....	42
8.5.1	<i>Riferimenti normativi: .....</i>	<i>42</i>
8.5.2	<i>Caratteristiche:.....</i>	<i>42</i>
8.6	QUADRI TRASFORMATORI DI ISOLAMENTO.....	43
8.6.1	<i>Riferimenti normativi: .....</i>	<i>43</i>
8.6.2	<i>Caratteristiche:.....</i>	<i>44</i>
8.7	QUADRI ELETTRICI DI FINESTRA (GALLERIE >1000MT) .....	45
8.7.1	<i>Quadro elettrico di finestra (QFIN):.....</i>	<i>45</i>

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	4 di 69

8.7.1	Quadro elettrico di BY-PASS (QdF) e Box Trafo 50kVA (BOX TR):.....	45
8.8	CONTROLLORE DI ISOLAMENTO.....	45
8.9	ARMADIO STRADALE DA ESTERNO.....	46
8.10	INTERRUTTORE DIFFERENZIALE MODULARE A RIARMO AUTOMATICO.....	46
8.11	RIARMO AUTOMATICO PER INTERRUTTORE SCATOLATO MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE .....	47
<b>9.</b>	<b>GRUPPO ELETTROGENO .....</b>	<b>48</b>
9.1	GRUPPO ELETTROGENO 80kVA.....	48
9.1.1	Riferimenti normativi:.....	48
9.1.2	Caratteristiche:.....	48
9.2	GRUPPO ELETTROGENO 160kVA.....	49
9.2.1	Riferimenti normativi:.....	49
9.2.2	Caratteristiche:.....	49
<b>10.</b>	<b>GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' .....</b>	<b>51</b>
10.1	UPS 30KVA.....	51
10.1.1	Riferimenti normativi:.....	51
10.1.2	Caratteristiche:.....	51
10.1.3	Funzionamento .....	52
10.1.4	Batterie di accumulatori.....	53
<b>11.</b>	<b>TRASFORMATORI .....</b>	<b>54</b>
11.1	TRASFORMATORI MT/BT ISOLATI IN RESINA.....	54
11.1.1	Riferimenti normativi:.....	54
11.1.2	Tipologia trasformatori:.....	54
11.1.3	Caratteristiche Trasformatori 20'000/400 V.....	55
11.1.4	Caratteristiche Trasformatori 20000/1000 V.....	57
11.2	BOX TRASFORMATORI.....	58
11.2.1	Riferimenti normativi:.....	58
11.2.2	Caratteristiche:.....	58
<b>12.</b>	<b>SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO .....</b>	<b>59</b>
12.1	QUADRO FRONT-END.....	59
12.2	CONTROLLORE A LOGICA PROGRAMMABILE PER I QUADRI ELETTRICI MT E BT.....	59
12.2.1	Norme di riferimento.....	59
12.2.2	Sottosistema di Supervisione Quadri MT .....	59
12.2.3	Sottosistema Unità Periferica di Controllo (UPC_MT).....	60
12.2.4	Sottosistema Unità Periferiche di Controllo Remote (UPCR_MT) .....	60
12.2.5	Sottosistema Pannello Operatore (HMI_MT).....	61
12.2.6	Sottosistema di Sincronizzazione Oraria .....	61
12.2.7	Sottosistema di comunicazione.....	62
12.2.8	Cavi in fibra ottica – sezione MT .....	62
12.2.9	Unità Periferica di Protezione di MT (UPP_MT) - Modalità di Comunicazione.....	62
12.2.10	Sottosistema di Supervisione Quadri BT.....	63
12.2.11	Sottosistema Unità Periferica di Controllo (UPC_BT) .....	63
12.2.12	Sottosistema Unità Periferiche di Controllo Remote (UPCR_BT).....	64
12.2.13	Apparati di alimentazione di emergenza – UPS e GE - Modalità di Comunicazione .....	64
12.2.14	Sottosistema di comunicazione BT.....	64
12.2.15	Cavi in fibra ottica – sezione BT .....	65
12.2.16	Configurazione, attivazione e collaudo .....	65
<b>13.</b>	<b>SISTEMA DI ILLUMINAZIONE FFP .....</b>	<b>67</b>
13.1	KIT MAE (4 LINEE) .....	67
13.2	CASSETTA TIPO A - INSTALLAZIONE A PARETE .....	67
13.3	CASSETTA TIPO B - INSTALLAZIONE A PARETE .....	67

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	5 di 69

13.4	CASSETTA TIPO A - INSTALLAZIONE A POZZETTO .....	67
13.5	PULSANTE DI EMERGENZA A FUNGO CON INSTALLAZIONE A PARETE .....	67
13.6	PULSANTE DI EMERGENZA A FUNGO CON INSTALLAZIONE A PALINA .....	68
<b>14.</b>	<b>CHIUSINO DI ISPEZIONE IN MATERIALE COMPOSITO AD ALTA RESISTENZA .....</b>	<b>69</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 delle fermate e stazioni, fabbricati tecnologici, gallerie ferroviarie e viabilità stradali oggetto di rifacimento e/o realizzazione per il nuovo tracciato a doppio binario in variante, dalla fermata di Frasso-Vitulano alla Stazione di Vitulano della linea Napoli-Bari.

## 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 etilpropilenica, 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 LSOH di qualità M16 LSOH = Low Smoke Zero Halogen
- Colore verde

## 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>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. 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 FTG10(O)M1 - 0,6/1kV

Cavi flessibili per alimentazione di impianti di bassa tensione e trasporto di comandi e/o segnali isolati con miscela elastomerica ad alto modulo di qualità G10, sotto guaina termoplastica di qualità M1 esenti da alogeni, non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumo. Cavi con conduttori flessibili per la posa fissa.

#### 2.4.1 Rispondenza alle Norme

- Norme CEI 20-35, 20-36, 20-22III - 20-37; 20-38

#### 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 ad alto
- Guaina Termoplastica Speciale M1
- Colore grigio
- Sigla di designazione FTG10(O)M1 0,6/1kV

### 2.5 CAVO MEDIA TENSIONE 12/20kV - B2ca,s1a,d1,a1

Per il collegamento tra i diversi quadri MT della rete ed il collegamento tra quadri MT e trasformatori MT/bt presenti nelle sole stazioni (APICE ed Hirpinia) verranno impiegati cavi MT con caratteristiche di seguito riportate:

- classe di Reazione al Fuoco: B2ca
- Opacità dei fumi: S1a

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	10 di 69

- 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 MEDIA TENSIONE 12/20kV - Cca-s1b,d1,a1**

Per il collegamento tra quadri MT e trasformatori MT/bt presenti nei PGEP, fermate e nei fabbricati tecnologici in genere (fatta eccezione per le stazioni di APICE ed Hirpinia) 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 11 di 69

### 3. CORPI ILLUMINANTI ED ACCESSORI

#### 3.1 Apparecchio illuminante LED in acciaio INOX, potenza 51W per Nicchia di galleria e punte scambi

In ciascuna nicchia e sulle paline per l'illuminazione delle punte scambi verrà installato un apparecchio illuminante LED per l'illuminazione di servizio con corpo in acciaio INOX AISI 304 realizzato in unico pezzo, senza saldature. Schermo in vetro opalino temperato, con possibilità di aggancio a sospensione al corpo per facilitare le operazioni di manutenzione.

Le principali caratteristiche elettriche e costruttive sono:

- **CORPO:** Corpo in acciaio INOX AISI 304 realizzato in un unico pezzo senza saldature.
- **DIFFUSORE:** vetro satinato temperato.
- **NORMATIVA:** CEI EN 60598-1 CEI EN 60598-2-1 IEC/EN 62031 IEC/EN 62384 IEC/EN 61347-2-13 IEC/EN 62471.
- **POTENZA LAMPADE:** 51W (LED).
- **FLUSSO LUMINOSO:** 4000 lm
- **TEMPERATURA DI COLORE:** 4000 K
- **INDICE DI RESA CROMATICA:** Ra > 80
- **GRADO DI PROTEZIONE:** IP66
- **GRADO DI RESISTENZA URTI:** IK09
- **ISOLAMENTO:** Classe II.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

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

#### 3.2.1 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 LF610 C - Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri.

#### 3.2.2 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 esllissi di MacAdam
- Resistenza alle vibrazioni
- 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

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 13 di 69

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
- 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

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	14 di 69

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.

L'alimentazione al corpo illuminante dovrà essere realizzata con cavo FG10(O)M1 2x1,5 alla cui estremità dovrà essere montato un connettore IP65 in resina termoplastica autoestinguente.

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.

### **3.3 Apparecchio illuminante LED stagno in policarbonato, potenza 30W**

- CORPO: policarbonato autoestinguente V2
- SCHERMO: policarbonato autoestin+guente V2, stabilizzato agli UV apertura antivandalica, guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata
- DIFFUSORE: simmetrico
- NORMATIVA: CEI EN 60598-1
- POTENZA LAMPADE: 30W (LED).
- FLUSSO LUMINOSO: 4122 lm
- TEMPERATURA DI COLORE: 4000 K
- INDICE DI RESA CROMATICA: Ra > 80
- SICUREZZA FOTOBIOLOGICA: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471)
- GRADO DI PROTEZIONE: IP65
- GRADO DI RESISTENZA URTI: IK08
- ISOLAMENTO: Classe II
- Life Time: L90/B10 = 30.000 h; L85/B10 = 50.000 h

### 3.4 Apparecchio illuminante LED stagno in policarbonato, con kit di emergenza, potenza 30W

- 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: 30W (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
- KIT EMERGENZA: batteria tampone con autonomia 60 minuti (EN 60598-2-22).
- ISOLAMENTO: Classe II
- Life Time: L90/B10 = 30.000 h; L85/B10 = 50.000 h

### 3.5 Apparecchio illuminante LED ad incasso, potenza 36W

- CORPO: lamiera di acciaio, verniciato a polvere, bianco
- SCHERMO: polimetilmetacrilato opale
- DIFFUSORE: Adatto per l'illuminazione di postazioni di lavoro munite di videoterminali in conformità con EN 12464-1 e limitazione dei riflessi diretti a norma UGR < 19
- DIMENSIONI: 600x600mm,
- FISSAGGIO: idoneo alla posa a controsoffitto
- NORMATIVA: CEI EN 60598-1; EN 12464-1; IEC 62471
- POTENZA LAMPADE: 36W (LED).
- FLUSSO LUMINOSO: 4250 lm
- TEMPERATURA DI COLORE: 4000 K
- INDICE DI RESA CROMATICA: Ra > 80
- SICUREZZA FOTOBIOLOGICA: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471)

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	16 di 69

- GRADO DI PROTEZIONE: IP20
- GRADO DI RESISTENZA URTI: IK02
- Life Time: 50.000 h

### 3.6 Apparecchio illuminante stagno LED, potenza 14W

- CORPO: policarbonato autoestinguente V2
- SCHERMO: policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV apertura antivandalica,
- DIFFUSIONE: simmetrica,
- NORMATIVA: CEI EN 60598-1; EN 12464-1; IEC 62471
- POTENZA LAMPADE: 14W (LED).
- FLUSSO LUMINOSO: 1670 lm
- TEMPERATURA DI COLORE: 4000 K
- SICUREZZA FOTOBIOLOGICA: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471)
- GRADO DI PROTEZIONE: IP66
- GRADO RESISTENZA URTI: IK08
- Life Time: 80.000 h L70 (+25°C)

### 3.7 Armatura stradale LED

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 illuminati. Pertanto, verranno utilizzati corpi illuminanti aventi differenti potenze.

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	17 di 69

Le caratteristiche tecniche del corpo illuminante sono:

- 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 (760x415x210)
- Peso 12 kg
- Potenza totale [W]:
  - 68 W
  - 88 W
  - 118 W
  - 162 W .
- Flusso totale emesso [Lm]:
  - 7490 lm
  - 9760 lm
  - 13150 lm
  - 17000 lm.
- Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0
- Efficienza luminosa [lm/W]:  $\geq 111$
- Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
- Life Time: 100.000h - L80 - B10 (Ta 25°C)
- Life Time: 100.000h - L90 - B10 (Ta 40°C)
- Life Time: 100.000h - L80 - B10 (Ta 40°C)

### **3.8 Canale luminoso in acciaio con apparecchio LED 30W**

#### *3.8.1 Canale metallico luminoso portacavi*

Il canale avrà le seguenti caratteristiche:

- Struttura in acciaio base zincata a caldo e verniciato poliesteri;
- elementi di chiusura inferiori e laterali in acciaio base zincata a caldo verniciato poliesteri.
- elementi di giunzione e terminali in policarbonato
- vano per l'inserimento di apparecchi illuminanti di lunghezza pari a circa 1,5 mt

#### *3.8.2 Apparecchio illuminante per canale luminoso*

L' Apparecchio illuminante idoneo alla posa nel canale luminoso avrà le seguenti caratteristiche:

- Corpo in lamiera di acciaio, verniciato in poliesteri con guarnizione di tenuta.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>01 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

- Recuperatore di flusso a distribuzione asimmetrica, con funzione anche di supporto dei moduli LED, realizzato in alluminio a specchio ad alto rendimento assenza di iridescenza e trattamento superficiale al titanio e magnesio.
- Vetro stampato anabbagliante non combustibile, temprato di spessore 4 mm, alloggiato e bloccato alla cornice perimetrale in acciaio inox con cavetti di anticaduta da avvitare alla struttura. Alimentatore elettronico EEI=A2 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, Classe di isolamento II.
- Cavo di alimentazione fuoriuscente 100cm da una testata tramite passafilo IP64 (una estremità già collegata alla morsettiera dell'apparecchio, l'estremità opposta già sguainata).
- Modulo LED lineare da 30W.
- Flusso luminoso 3000 lm.
- Temperatura di colore 4000 K.
- Eesa cromatica Ra > 80.
- Tolleranza del colore (MacAdam)< 3.
- Durata utile (L85/B10):50.000 h.
- Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0, norma EN 62471.
- Grado di protezione struttura IP40
- Grado di protezione apparecchio illuminante interno IP64
- Grado di resistenza agli urti IK08.

Completa di accessori per l'ancoraggio ed il fissaggio.

### 3.9 Plafoniera LED per illuminazione pensiline e atri

L'illuminazione delle pensiline e degli atri delle fermate verrà realizzata tramite corpi illuminanti LED da incasso con corpo in alluminio pressofuso (EN47100), diffusore in vetro piano temprato trasparente. Cornice RAL personalizzabile. Guarnizione siliconica. Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0. A secondo del numero di LED installati, 24 o 48, varia il flusso luminoso emesso e quindi la potenza elettrica assorbita.

#### 3.9.1 Apparecchio illuminante LED ad incasso, potenza 38W

- CORPO: alluminio pressofuso
- DIFFUSORE: vetro temperato
- FISSAGGIO: idoneo alla posa in incasso
- NORMATIVA: CEI EN 60598-1; EN 12464-1; IEC 62471
- POTENZA LAMPADE: 38W (LED).
- FLUSSO LUMINOSO: 5100 lm

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	19 di 69

- TEMPERATURA DI COLORE: 4000 K
- INDICE DI RESA CROMATICA: Ra > 80
- SICUREZZA FOTOBIOLOGICA: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471)
- GRADO DI PROTEZIONE: IP66
- Life Time: 100000 h L80 - B10

- Completa di accessori per l'ancoraggio ed il fissaggio.

**3.9.2 Apparecchio illuminante LED ad incasso, potenza 77W**

- CORPO: alluminio pressofuso
- DIFFUSORE: vetro temperato
- FISSAGGIO: idoneo alla posa in incasso
- NORMATIVA: CEI EN 60598-1; EN 12464-1; IEC 62471
- POTENZA LAMPADE: 77W (LED).
- FLUSSO LUMINOSO: 10137 lm
- TEMPERATURA DI COLORE: 4000 K
- INDICE DI RESA CROMATICA: Ra > 80
- SICUREZZA FOTOBIOLOGICA: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471)
- GRADO DI PROTEZIONE: IP66
- Life Time: 100000 h L80 - B10
- Completa di accessori per l'ancoraggio ed il fissaggio.

**3.10 DISPOSITIVO MAD-ILL**

Dispositivo per la diagnostica e comando di apparecchi illuminanti, in grado di:

- Comunicare con tecnologia OC
- Ricevere ed impartire comandi
- Monitorare lo stato dei dispositivi a valle
- Gestire il flusso luminoso attraverso sistema dimming fino ad almeno il 20%

Certificazioni:

- CE
- EMC

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	20 di 69

*3.10.1 Dispositivo Mad-ill - 400W*

Modulo di diagnostica, comando ON/OFF e dimming del punto luce per lampade di potenza da 20W fino a 400W, dotate di reattore elettronico dimmerabile con standard 0-10V, per quanto possibile conforme alla specifica tecnica di fornitura RFI\_DTC\_STS\_ENE\_SP\_IFS\_LF\_163\_A.

Comunica con tecnologia OC con il QdS come da Linea guida RFI\_DTC\_STS\_ENE\_SP\_IFS\_LF\_169 rev. A.

Specifiche Elettriche

- Alimentazione: 198-264Vca 50Hz
- Potenza massima contatti: 500W
- Segnale in uscita: 0-10V

Specifiche Tecniche

- Collegamento Ingressi/Uscite: 2 Morsetti per cavi con sezione 2,5mm
- Isolamento elettrico: Classe II
- Grado di protezione: IP65
- Dimensioni: 60x105x25 mm

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	21 di 69

*3.10.1 Dispositivo Mad-ill - 500W*

Dispositivo MAD-ILL conforme alla specifica tecnica di fornitura RFI\_DTC\_STS\_ENE\_SP\_IFS\_LF\_163\_A, per comandare qualsiasi punto luce da un concentratore remoto attraverso la Powerline. Il dispositivo può accendere e spegnere la lampada e controllare l'assorbimento e la tensione con cui si sta alimentando la lampada. E' possibile inoltre gestire la dimmerizzazione di alimentatori che accettano questo tipo di controllo.

Specifiche Elettriche

- Alimentazione: 198-264Vca 50Hz
- Potenza massima contatti: 500W
- Segnale in uscita: 0-10V

Specifiche Tecniche

- Collegamento Ingressi/Uscite: 2 Morsetti per cavi con sezione 2,5mm
- Isolamento elettrico: Classe II
- Grado di protezione: IP20
- Peso: 0,25Kg

Specifiche Ambientali

- Temperatura funzionamento: da -20°C a +50°C

Conessioni:

- 1 Powerline 1F + N
- Porta USB per aggiornamento software

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

## 4. PALI LUCE

### 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 cime 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 curvati da 8 metri

Pali troncoconici curvati in acciaio laminato zincato a caldo (secondo UNI EN40-ISO1461), di altezza 8 metri fuori terra (lunghezza totale 8,8mt) con sbraccio di 2,5 metri, spessore 3 mm, infisso in blocco di fondazione in CLS armato. Diametro di base 163 mm, diametro di testa 60 mm, asola 186x46 mm con portella IP55, IK10 con doppia serratura pentagonale e guarnizione perimetrale. Nell'asola sarà installata un contenitore IP43, in cui è alloggiata una morsettiera in classe di isolamento II, con portafusibile sezionabile ( 10 A) su guida DIN. Sono compresi tutti gli accessori necessari all'installazione del palo. Il palo sarà dotato di marcatura CE.

### 4.3 Palina in VTR per illuminazione punte scambi

#### 4.3.1 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

#### 4.3.2 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

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	23 di 69

- Diametro testa 60÷76 mm
- Diametro base 170÷176,2 mm
- Spessore  $\geq 4$  mm
- Peso  $\geq 14$  kg

*4.3.3 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.

*4.3.4 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>).

*4.3.5 Condizioni normali di esercizio*

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

- Temperatura dell'aria  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
- Altitudine  $\leq 1000$  m s.l.m.
- Umidità relativa 50% - 100%

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

## 5. TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

### 5.1 SISTEMA DI PASSERELLE METALLICHE

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

La distribuzione principale in galleria verrà realizzata posando i cavi in una passerella a filo di dimensioni 100x105 mm avente le seguenti caratteristiche:

- passerella a filo d' acciaio zincato a caldo dopo lavorazione di dimensioni 100x105;
- separatore in acciaio zincato;
- giunto lineare;
- mensola di acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione ogni 2 metri.

Il diametro del filo d'acciaio che costituisce la passerella ha un diametro non inferiore a 3,9 mm.

Rispondente alla Norme UNI EN ISO 1461 e CEI 7-6.

La distribuzione principale nelle finestre di galleria verrà realizzata posando i cavi in una passerella a filo di dimensioni 200x105 mm avente le seguenti caratteristiche:

- passerella a filo d' acciaio zincato dopo lavorazione di dimensioni 200x105;
- coperchio a scatto d'acciaio zincato di lunghezza;
- separatore in acciaio zincato di lunghezza;
- giunto lineare;
- mensola di acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione ogni 2 metri.

Il diametro del filo d'acciaio che costituisce la passerella ha un diametro non inferiore a 3,9 mm.

Rispondente alla Norme UNI EN ISO 1461 e CEI 7-6.

Tutte le passerelle saranno complete di accessori di fissaggio.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

## 5.2 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.

## 5.3 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.

## 5.4 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.

## 5.5 CONTENITORE A PARETE CON INTERRUTTORE

Contentitore 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.

## 5.6 CONTENITORE A PARETE CON PRESA

Contentitore 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.

## 5.7 SISTEMA PORTACAVI IN NICCHIA (GALLERIE >1000MT)

La distribuzione nelle nicchie di galleria (gallerie > 1000 m) sarà conforme alla specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 C. Sarà aggiunta in ogni nicchia una lampada per illuminazione di manutenzione (par. 3.1) per garantire i livelli illuminotecnici previsti dalla norma UNI 12464-2 per la manutenzione ( $E_m \geq 200$  lux,  $U_0 \geq 0,40$ ). Tale apparecchio illuminante sarà collegato al quadro di tratta attraverso un sistema portacavi composto da tubo D20mm L=3m in acciaio inox AISI 304 installato a parete. Il sistema sarà completo di tutti gli accessori, compresi i raccordi in ottone nichelato con cassetta di derivazione e collari INOX AISI 304 per fissaggio a parete.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

## 5.8 CASSETTE DI DERIVAZIONE (GALLERIE >1000MT)

### 5.8.1 Riferimenti normativi:

- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Casette di derivazione e Pulsanti;
- RFI DPRIM STC IFS LF610 C - Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri.
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

### 5.8.2 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 morsettiere ed eventuali dispositivi necessari per il comando/controllo.

Tipologia Casette:

- 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 morsettiera 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.
- 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 (l x h x p) per il tipo A e B, e di 340x150x90 mm (l x h x p) 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

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	27 di 69

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.

## **5.9 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>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

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

### **6.1 PRESA 10 A**

Presa 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.

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

Presa 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.

### **6.3 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.

### **6.4 PRESA ELETTRICA PER LE SQUADRE DI SOCCORSO (GALLERIE >1000MT)**

Nelle nicchie in galleria verrà installata un presa industriale interbloccata, con interblocco realizzato con staffa di acciaio, 2P+T 200-250V 16A in scatola in lega di alluminio IP67 per installazione a parete. Con base portafusibili. Grado di protezione agli urti IK10.

Trattamento superficiale di passivazione a fluorozincatura e verniciatura con polvere di poliestere atossica polimerizzata a caldo. Tensione di isolamento 690 V.

Conforme alle Norme IEC EN 60309-1, IEC EN 60309-2 e CEI EN 60309-4.

### **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 INTERRUTTORE ROTATIVO IN NICCHIA (GALLERIE >1000MT)**

Per l'attivazione dell'illuminazione di servizio delle nicchie in galleria verrà installato un interruttore rotativo

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

2x16A in scatola in lega di alluminio verniciato IP67, IK10. Tensione nominale 500 V.

## 6.7 PULSANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA (GALLERIE >1000MT)

### 6.7.1 Riferimenti normativi:

- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Casette di derivazione e Pulsanti;
- RFI DPRIM STC IFS LF610 C - Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri.
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

### 6.7.2 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 ncompre 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:

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 30 di 69

- Connettoire 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 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 autoestinguento 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.

## 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

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	32 di 69

- 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>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

## 8. QUADRI DI BASSA TENSIONE

### 8.1 QGBT FABBRICATI TECNOLOGICI

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:  $-5^{\circ}\text{C}/+40^{\circ}\text{C}$
- Valori medi temperatura:  $35^{\circ}\text{C}$
- Umidità relativa:  $\leq 50\%$  con  $40^{\circ}\text{C}$  di temperatura ambiente
- Altitudine s.l.m.:  $< 1.000\text{ m}$
- Possibilità di condensa: modesta

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 34 di 69

- 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 pulsantaria, 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.

#### 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)

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

- 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 autoestinguento per la posa dei cablaggi. Le terminazioni dei conduttori saranno provviste di adatti capicorda, a spina, a forcina e/o ad occhiello, 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>01 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

### 8.1.5 Morsettiere

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 morsettiere 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 QUADRO DI PIAZZALE (GALLERIE >1000MT)

### 8.2.1 Riferimenti normativi:

- RFI DPRIM STF IFS LF613 B del 24/04/2012: Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1.000 metri
- Specifica Tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 C - Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri.
- 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;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b></p>					
<p><b>Specifiche tecniche materiali</b></p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 01 D 18</p>	<p>CODIFICA SP</p>	<p>DOCUMENTO LF0000001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 37 di 69</p>

- 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.

#### 8.2.2 Caratteristiche:

Il Quadro di Piazzale (QdP) sarà costituito da una struttura monoblocco e da pannelli, in lamiera di acciaio Inox AISI 304 3B saldata al TIG o CMT al fine di garantire il grado di protezione IP65 ; la porta anteriore e tutte le parti asportabili della carpenteria dovranno essere dotate di guarnizioni di tenuta poliuretaniche a stesura robotizzata e senza giunzioni, adeguate a garantire il grado di protezione ed altre caratteristiche costruttive richieste dalla Specifica RFI DPRIM STF IFS LF613 B.

In particolare le caratteristiche elettriche minime richieste sono:

- Tensione nominale 1 kVac
- Tensione ausiliaria 24 Vcc, 230 Vca
- Tensione di prova dielettrica 3,5 kVac
- Grado di protezione IP 31
- Corrente nominale 250 A
- Icw corrente di corto circuito per 1s 5÷3 kA (in funzione dei TA installati 30-50 /5)
- Frequenza nominale 50 Hz
- Forma del quadro 3B
- Sistema di distribuzione a barre Rame
- Ingresso/uscita cavi dal basso
- Barra di terra interna in Rame
- Dimensioni massime LxPxH 1200x600x2200 mm (toll. -5%).

Deve essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere, oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto. In particolare deve essere presente, verso il primo quadro di tratta a valle, un sezionatore di terra, per la messa in sicurezza della tratta di dorsale interessata. La chiusura di questi sezionatori deve essere vincolata al possesso delle chiavi degli interruttori in testa al segmento di dorsale interessato, una situata nel quadro di piazzale e l'altra situata nel quadro di tratta immediatamente a valle.

I cavi non devono consentire la propagazione dell'incendio ed essere a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Il sistema di cavi dovrà essere realizzato in modo da garantire il doppio isolamento rispetto alla carpenteria.

Il sistema di protezione, costituito dai RIPC di corrente, deve garantire la protezione contro guasti polifase e verso terra, deve garantire la protezione dell'impianto da valori di tensione di alimentazione al di fuori dei range ritenuti ottimali per lo stesso.

L'interruttore scatolato taglia 250 A, deve essere conforme alle Norme IEC 60947-1/2 e CEI-EN 60947-1/2 e

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	38 di 69	

alla direttiva europea sulla bassa tensione (marchio CE). L'intervento dell'interruttore deve essere esclusivamente comandato dall'intervento del RIPC.

Tutti gli apparati deputati alle funzioni di Selezione/Protezione e Supervisione, siano essi a servizio dei QdT che dei QdP, devono essere dotati di PLC provvisti di autodiagnostica per la continua supervisione dell'hardware interno e del software associato alle funzioni di protezione e controllo. Eventuali anomalie devono essere tempestivamente segnalate al sistema che realizza la Funzione di Supervisione. Il PLC del quadro di piazzale deve essere in grado di discriminare da quale centrale master ricevere i comandi tramite un algoritmo di verifica che permetta al PLC stesso di individuare quale centrale master è disponibile.

Il modulo convertitore elettro-ottico è impiegato per i collegamenti in logica accelerata dei RIPC per la trasmissione a distanza dei segnali di selettività logica mediante fibra ottica. Esso consta di due convertitori del segnale in trasmissione e ricezione per applicazioni su due fili pilota.

I sezionatori di messa a terra in sicurezza del quadro devono garantire le seguenti funzionalità:

- Isolamento dei poli a 1 kVac verso terra.
- Il necessario potere di chiusura per sostenere le eventuali correnti di scarica tra le fasi e verso terra.

Il quadro deve essere dotato di una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 150 mmq. Per analizzare compiutamente tutte le caratteristiche tecniche relative al quadro di piazzale dovrà essere fatto riferimento alla relativa specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS LF613 B del 24/04/2012: Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1.000 metri.

## 8.3 QUADRI DI TRATTA

### 8.3.1 Riferimenti normativi:

- RFI DPRIM STF IFS LF612 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STC IFS LF610 C - Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri.
- 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 unita combinate con fusibili;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 39 di 69

- 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.

#### 8.3.2 Caratteristiche:

Esso sarà costituito da una struttura monoblocco e da pannelli, in lamiera di acciaio Inox AISI 304 3B saldata al TIG o CMT al fine di garantire il grado di protezione IP65 in condizioni di posa come da norma CEI EN60529 per la prevenzione dalla penetrazione da parte di corpi estranei.

Il Quadro di Tratta dovrà avere le seguenti caratteristiche elettriche minime:

- Tensione nominale 1 kVac
- Barra di terra Esterna in Rame
- Tensione ausiliaria 24 Vcc, 230 Vca
- Tensione di prova dielettrica 6 kVca per 60 s (su tutti i livelli di tensione)
- Tensione di prova ad impulso 1,2/50 µs 12 kVpicco onda 1,2/50 µs
- Grado di protezione IP 65
- Corrente nominale 250 A
- Icw corrente di corto circuito per 1s 5÷3 kA (in funzione dei TA installati 30-50 /5)
- Frequenza nominale 50 Hz
- Forma del quadro 3B
- Ingresso/uscita cavi dal basso
- Dimensioni massime LxPxH 840x600x1600 mm (toll. -5%)

Ogni QdT alloggiato all'interno delle nicchie con un passo di 250 m, dovrà alimentare i seguenti carichi:

- Armadio Help Point
- Alimentazione circuiti ausiliari 24 Vcc
- Lampada luce di riferimento
- Lampade illuminazione vie esodo

per un totale di potenza complessiva assorbita pari a circa 1200 W. Per analizzare compiutamente tutte le caratteristiche tecniche relative al quadro di tratta dovrà essere fatto riferimento alla relativa specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS LF612 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta per gallerie oltre 1.000 metri.

## 8.4 QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE QGBT PER FABBRICATI PGEP

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

#### 8.4.1 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 unita 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.

#### 8.4.2 Caratteristiche:

Il quadro generale di bassa tensione QGBT è costituito da più sezioni/sbarre:

- **Sbarra normale** (tensione alternata trifase con neutro), utenze normali, arrivo energia dai trafo 20/0.4-0.23kV. Ha la funzione di distribuire l'energia proveniente dai trasformatori alle utenze costituite essenzialmente da: LFM interna e esterna fabbricato, FM di piazzale ed in generale alle utenze non ritenute essenziali per il funzionamento del sistema;
- **Sbarra preferenziale** alimentata dalla sbarra normale o da gruppo elettrogeno, per la fornitura di energia ai circuiti quali l'UPS, il condizionamento, la vasca di pompaggio (gruppi antincendio).
- **Sbarra essenziale** alimentata dal gruppo statico di continuità (UPS) per la fornitura di energia ai circuiti ausiliari del fabbricato (cabina), al PGEP, all'illuminazione di emergenza del fabbricato e dei piazzali ed in genere alle utenze considerate essenziali al funzionamento dell'impianto.

Per la gestione e il controllo dei moduli periferici PMAE e il controllo stato lampade di illuminazione FFP ad isola distribuito su quattro distinte linee monofase, sarà installato un KIT MAE (4 LINEE), conforme alla Specifica tecnica di costruzione “MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA IN GALLERIA IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE DI EMERGENZA PER GALLERIE OLTRE 1000 METRI” RFI DPRIM STC IFS LF610 C.

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

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	41 di 69

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 4.

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 IP31 a portella aperta. Questa tipologia di quadri sarà senza portella.

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 morsettieria.

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>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

## 8.5 QUADRI ELETTRICI LOCALE DI CONSEGNA (QCONS)

### 8.5.1 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 unita 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.

### 8.5.2 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

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

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 idonee 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.

## 8.6 QUADRI TRASFORMATORI DI ISOLAMENTO

### 8.6.1 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;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 44 di 69

- 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.

#### 8.6.2 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 1/2a.

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

Le parti portanti delle carpenterie saranno realizzate con lamiere 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. 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<sub>cw</sub>: 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

mentre gli altri interruttori saranno tutti di tipo modulare con fissaggio su guida DIN.

## 8.7 QUADRI ELETTRICI DI FINESTRA (GALLERIE >1000MT)

### 8.7.1 Quadro elettrico di finestra (QFIN):

Nelle finestre potrà essere installato un quadro elettrico di finestra (QFIN) per l'alimentazione dell'impianto d'illuminazione della finestra stessa e degli estrattori di fumo. Tale quadro sarà realizzato in lamiera bordata di acciaio inox AISI 304, completo delle apparecchiature montate e cablate.

### 8.7.1 Quadro elettrico di BY-PASS (QdF) e Box Trafo 50kVA (BOX TR):

Nelle finestra potranno anche essere installati coppie di quadri 1 kV denominati "Quadro elettrico di BY-PASS" (QdF) e trasformatori abbassatori 1/0.4kV (BOX TR).

- Quadro elettrico di BY-PASS (QdF) Realizzato in lamiera bordata di acciaio inox AISI 304, grado di protezione IP55, conforme alle specifiche RFI DPRIM STF LFS LF612B Completo delle apparecchiature montate e cablate.
  - BOX TRAFIO 50KVA Realizzato in lamiera bordata di acciaio inox AISI 304, grado di protezione IP55, conforme alle specifiche RFI DPRIM STF LFS LF612B Completo di trasformatore montato e cablato.
- I quadri di by-pass (QdF) alimenteranno, uno in ridondanza all'altro, il quadro elettrico di finestra QFIN, tramite i due trasformatori 1000V/400 V contenuti nel box trasformatori.

## 8.8 CONTROLLORE DI ISOLAMENTO

Il controllore di isolamento ha la funzione di controllare con continuità l'isolamento verso terra dei circuiti ausiliari e di comando in corrente alternata alimentati da trasformatore di isolamento avente l'avvolgimento secondario isolato da terra. Il dispositivo di controllo dell'isolamento fornisce una segnalazione di allarme quando la resistenza dell'isolamento verso terra di una delle due fasi del circuito secondario del trasformatore d'isolamento scende sotto il valore di taratura dell'apparecchio.

Il dispositivo avrà le seguenti segnalazioni luminose:

- di funzionamento normale;
- di funzionale in allarme.
- Il dispositivo avrà le seguenti caratteristiche tecniche:
- Tensione di alimentazione (115 – 230 – 400) V ca  $\pm 20\%$  - (24-48) Vca  $\pm 20\%$ ;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- Isolamento a frequenza industriale 2 kV per 1 minuto;
- Temperatura di impiego nominale -5 °C + 40 °C;
- Temperatura di impiego estrema -20 °C + 60 °C;
- Contatti 1 di scambio da 5 A 250 V max;
- Ripristino automatico;

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>01 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

- Tensione massima della rete controllata 400 Vca +20 % ;
- Regolazione della sensibilità da 25 kΩ a 150 kΩ in modo continuo;
- Tempo di risposta 1,5 secondi;
- Custodia 4 moduli;
- Montaggio su guida DIN;
- Grado di protezione IP40;
- Il pulsante frontale test permette di verificare il funzionamento del dispositivo.

### 8.9 ARMADIO STRADALE DA ESTERNO

I quadri elettrici saranno caratterizzati da:

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

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

### 8.10 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.

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

Alimentazione 230 V ac.

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

## **8.11 RIARMO AUTOMATICO PER INTERRUTTORE SCATOLATO MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE**

Per l'alimentazione in bassa tensione dei fabbricati tecnologici in cui è presente il SIAP, 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 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.

## 9. GRUPPO ELETTROGENO

### 9.1 GRUPPO ELETTROGENO 80kVA

#### 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: 80 kVA
- Potenza per servizio emergenza LTP: 88 kVA
- frequenza: 50 Hz
- tensione nominale: 400 V (3F+N)
- fattore di potenza: 0,8
- velocità: r.p.m. 1500

Il gruppo elettrogeno sarà completo di:

- serbatoio combustibile incorporato da almeno 120 litri di capacità;
- Motore diesel con raffreddamento a liquido;
- Alternatore.
- marmitta di scarico industriale;
- pannello di controllo.
- Quadro di commutazione automatica rete/gruppo in carpenteria separata, kit di interruzione e protezione gruppo.

Sono compresi i seguenti accessori:

- Liquidi di primo riempimento;
- Batteria di avviamento;
- Termostato alta temperatura motore;
- Elettrovalvola motore;
- Pressostato bassa pressione olio;
- Libretto uso e manutenzione;
- Schemi elettrici;
- Dichiarazione di conformità.

## 9.2 GRUPPO ELETTROGENO 160kVA

### 9.2.1 Riferimenti normativi:

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

### 9.2.2 Caratteristiche:

Il gruppo elettrogeno avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale in servizio continuativo a carico variabile PRP: 160 kVA
- Potenza per servizio emergenza LTP: 176 kVA
- frequenza: 50 Hz
- tensione nominale: 400 V (3F+N)
- fattore di potenza: 0,8
- velocità: r.p.m. 1500

Il gruppo elettrogeno sarà completo di:

- serbatoio combustibile incorporato da almeno 120 litri di capacità;
- Serbatoio esterno al fabbricato della capacità minimo di 1500 l;
- Motore diesel con raffreddamento a liquido;
- Alternatore, autoeccitato ed autoregolato, autoventilato, della potenza nominale di 176 kVA, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione, protezione meccanica IP 23, forma costruttiva monosupporto, classe di isolamento H e classe di sovratemperatura H.
- marmitta di scarico industriale;
- pannello di controllo automatico/manuale, integrato e connesso al gruppo elettrogeno con strumentazione e protezione per il controllo e la sorveglianza automatica del motore e dell'alternatore, completo di interruttore magnetotermico, protezione differenziale, morsettiera di potenza e morsettiera circuiti ausiliari.
- Quadro di commutazione automatica rete/gruppo in carpenteria separata, kit di interruzione e protezione gruppo.

Sono compresi i seguenti accessori:

- Liquidi di primo riempimento;
- Batteria di avviamento;
- Termostato alta temperatura motore;
- Elettrovalvola motore;
- Pressostato bassa pressione olio;
- Libretto uso e manutenzione;

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	50 di 69

- Schemi elettrici;
- Dichiarazione di conformità.

## 10. GRUPPI STATICI DI CONTINUITA'

### 10.1 UPS 30KVA

#### 10.1.1 Riferimenti normativi:

- CEI EN 62040-1 (CEI 22-32)- Sistemi statici di continuità (UPS) - Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza;
- CEI EN 62040-2 (CEI 22-29) - Sistemi statici di continuità (UPS) - Parte 2: Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 62040-3 (CEI 22-24) - Sistemi statici di continuità (UPS) - Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova;
- CEI EN 62310-1 (CEI 22-28) - Sistemi statici di trasferimento (STS) - Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza;
- CEI EN 62310-2 (CEI 22-31) - Sistemi di trasferimento statici (STS) - Parte 2: Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 50171 (CEI 34-102) - Sistemi di alimentazione centralizzata;
- CEI 11-20 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- Specifica Tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 C - Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri.

#### 10.1.2 Caratteristiche:

Saranno installati n. 2 UPS destinati ad alimentare le utenze essenziali nella galleria e nei piazzali, con una potenza di 30 kVA 400/400 V ed una autonomia pari a 2 ore a pieno carico per ciascuno UPS.

Ogni UPS avrà un proprio armadio metallico e sarà alimentato dal QGBT.

Il sistema di continuità sarà costituito da 2 UPS in parallelo ridondante, con alimentazione filtrata, stabilizzata ed affidabile e del tipo a doppia conversione al fine di permettere la massima protezione per i carichi collegati.

Gli UPS saranno di tipo industriale.

Entrambi gli UPS dovranno essere costituiti almeno dai seguenti componenti:

- Dispositivo di protezione ingresso Raddrizzatore;
- Filtro di spianamento L-C;
- Dispositivo di protezione Batteria;
- Inverter trifase IGBT;
- Filtro Armoniche uscita Inverter;
- Commutatore Statico ad SCR;
- Sezionatore sotto carico Ingresso Commutatore Statico;
- Sezionatore sotto carico uscita UPS;

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	52 di 69

- Sezionatore sotto carico Bypass manuale;
- Armadio batterie.

*10.1.3 Funzionamento*

I carichi essenziali di cabina vengono sempre alimentati dall'inverter, che fornisce una tensione sinusoidale filtrata e stabilizzata, in forma e frequenza.

L'inverter è costantemente sincronizzato con la linea diretta, in modo da consentire, tramite commutatore statico, il trasferimento automatico del carico dall'inverter alla linea diretta senza interrompere l'alimentazione.

L'eventuale arresto di un inverter, volontario o per intervento di una protezione trasferirà l'intero carico sul secondo UPS, l'eventuale guasto sul secondo UPS causa il trasferimento automatico del carico sull'alimentazione diretta da rete; anche nel caso vi sia un sovraccarico temporaneo questo comporta il trasferimento del carico sull'alimentazione diretta da rete senza soluzione di continuità; alla cessazione del fenomeno il ritorno su inverter sarà automatico.

Durante il funzionamento normale l'alimentazione è fornita in modo continuo dall'inverter il quale è alimentato dalla rete tramite il Raddrizzatore Carica Batterie.

L'Inverter sarà caratterizzato dai seguenti valori per la Distorsione armonica Totale :

- con carico lineare <1%
- con carico non lineare e fattore di cresta 3:1 <3%

Il carica batterie eroga automaticamente l'energia necessaria per il mantenimento del massimo livello di carica della batteria di accumulatori.

Nel caso in cui dovesse presentarsi la necessità di effettuare operazioni di manutenzione o controlli sulla batteria di accumulatori deve essere possibile isolare la batteria, l'UPS deve continuare a funzionare regolarmente in conformità ai valori di rendimento specificati anche in caso di batteria scollegata.

L'UPS dovrà controllare i parametri della batteria (tensione, corrente, temperatura e calcolo autonomia) sia in carica che in fase di scarica:

L'UPS dovrà essere dotato di un sistema di distacco automatico della batteria nel caso di bassa carica della stessa al fine di evitarne il danneggiamento. Al rientro della tensione da rete l'UPS dovrà riavviarsi automaticamente ricaricando le batterie e ricominciando ad erogare sulle utenze.

Se la rete primaria è assente o fuori dalle tolleranze ammesse ( $\pm 20\%$  della tensione di rete), l'energia alle utenze è assicurata dalle batterie di accumulatori; durante questa fase la batteria è in scarica.

L'utente è avvisato dello stato di funzionamento da segnalazioni sia visive che acustiche (avaria), inoltre il display di cui è dotata la macchina permette di conoscere l'autonomia disponibile residua; durante questa fase è possibile aumentare l'autonomia disalimentando alcune utenze.

Nel caso in cui la rete primaria di alimentazione rientri nei valori nominali l'UPS torna a funzionare normalmente in maniera automatica.

La macchina dovrà prevedere una porta seriale del tipo 485 con interfaccia MODBUS RTU ed una memoria interna non volatile.

L'UPS dovrà essere predisposto con un pannello di comando con interfaccia grafica e comando di arresto di

emergenza E.P.O (Emergency Power Off) integrato, che blocca elettronicamente convertitore inverter e commutatore statico e scollega le batterie.

Per disabilitare l'E.P.O. si dovrà far ripartire l'UPS.

Nell'UPS si dovrà prevedere la predisposizione anche per E.P.O remoto.

#### *10.1.4 Batterie di accumulatori*

Entrambi gli UPS saranno alimentati in tampone da un blocco di accumulatori stazionari al piombo di tipo regolato con valvola, contenuti all'interno di armadi metallici, e garantire un'autonomia di 2 ore a pieno carico per ciascun UPS.

I vani che ospitano i due blocchi di accumulatori relativi a ciascun UPS, dovranno essere opportunamente segregati e muniti di sezionatori di arrivo linea per eventuali manutenzioni.

Le batterie, dovranno essere del tipo a Pb ermetico regolate da valvole in un contenitore, finemente verniciato, con grado di protezione minimo IP20, e dovranno essere caratterizzate da:

- Piastre positive e negative e griglie progettate per le scariche rapide;
- Elettrolita assorbito nel separatore costituito da microfibre in vetro ad altissima porosità;
- Valvole di sfiato di sicurezza unidirezionale;
- Il contenitore dovrà essere costruito in materiale antiurto ABS ritardante la fiamma, Spec. UL 94 –HB classifica V0;
- Durata di funzionamento prevista oltre 10 anni in tampone alla temperatura di 25°C;
- Realizzazione conforme alle norme IEC 896 – parte 2 (progetto) e BS 6290 – parte 4;
- Coperture isolanti sui poli della batteria al fine di evitare contatti accidentali con parti in tensione.

La batteria dovrà essere conforme alle prove della guida "EUROBAT" Tabella 1 paragrafo ad alta sicurezza, vita attesa 10-12 anni.

Nel locale in cui saranno installati tali armadi batterie dovranno essere rispettate le prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori riportate nella Norma CEI 21-39.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. 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 e 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:                                     | 200 kVA<br>250 kVA<br>400 kVA |
| ▪ 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                         |

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	55 di 69

- Raffreddamento: AN
- Isolamento: Resina epossidica
- Gruppo: DYn11

**TRASFORMATORE 20/1kV**

- Tensione primaria (V1): 20 kV  $\pm 2.5\%$
- Tensione secondaria (V2): 1 kV
- Potenza nominale: 50 kVA  
100 kVA  
160 kVA
- Tensione di corto circuito: 4%
- 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

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.

I trasformatori aventi lo scopo di trasformare la tensione MT in bassa tensione 1000 V, dovranno essere rispondenti alla Specifica Tecnica RFI DPRIM STC IFS LF618 A.

Entrambi sono dotati di idoneo box di contenimento e completi di centralina termometrica PT100.

Saranno installati tutti all'interno del locale MT di ciascun fabbricato.

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 desunti 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>01 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

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 ( $F=155^{\circ}\text{C}$ ).

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

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.

#### 11.1.4 Caratteristiche Trasformatori 20000/1000 V

I trasformatori per l'alimentazione delle dorsali ad 1 kV dovranno essere trifase, a due avvolgimenti, tre colonne, di tipo a secco e presentare le caratteristiche funzionali e costruttive indicate nel seguito e comunque ampiamente descritte nella specifica tecnica di riferimento •RFI DPRIM STF IFS LF618 A: Trasformatori di alimentazione.

Le principali condizioni normali di funzionamento possono essere desunti dalla stessa specifica LF618 A.

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. La tensione di cortocircuito alla corrente nominale dei trasformatori in oggetto non deve superare il 4% della tensione nominale per evitare elevate cadute di tensione da vuoto a pieno carico. Il valore massimo della potenza magnetizzante deve essere minore dello 0,6-0,7 % della potenza nominale. La corrente di inserzione non deve superare il valore di 12 In. Il rendimento dovrà essere maggiore di 97,8%.

Per analizzare compiutamente tutte le caratteristiche tecniche relative ai trasformatori MT/BT per l'alimentazione delle dorsali ad 1 kV dovrà essere fatto riferimento alla relativa specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS LF618 A: Trasformatori di alimentazione ed alle principali normative di riferimento.

Prove di accettazione e di tipo:

- Misura del rapporto di trasformazione e verifica del gruppo di collegamento;
- Prova di tenuta a tensione applicata;
- Prova di tenuta a tensione indotta;
- Misura delle scariche parziali;
- Misura delle perdite e della corrente a vuoto;
- Misura della tensione di corto circuito e delle perdite a carico;
- Misura della resistenza degli avvolgimenti;
- Controllo dimensionale, controllo presenza e funzionamento accessori;
- Prova di tenuta ad impulso atmosferico secondo norme CEI EN 60076-3;
- Prova di riscaldamento secondo norme CEI EN 60076-2;
- Misura del livello di rumore;
- Prova di tenuta al c.to c.to ( metodo di confronto per similitudine con esemplare testato al CESI, giacente nel nostro collaudo con sigilli CESI).

Verranno eseguite tutte le prove di accettazione in fase di collaudo.

## 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.

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.

## **12. SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO**

### **12.1 QUADRO FRONT-END**

Il quadro Front-end deve essere realizzato secondo specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS LF616 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM.

### **12.2 CONTROLLORE A LOGICA PROGRAMMABILE PER I QUADRI ELETTRICI MT E BT**

La Supervisione di Cabina relativa ai quadri MT e BT è costituita da due configurazioni basate su PLC (o UPC) distribuiti e dalle relative reti di comunicazione che consente di integrare direttamente e con elevate prestazioni anche le protezioni dei quadri di MT.

E' parte integrante un pannello operatore per la gestione e la diagnostica delle funzionalità dei quadri MT.

Ogni unità periferica di controllo UPC, e tutti gli apparati che ad esso afferiscono, si comporterà come sottosistema a se, autonomo ed asincrono rispetto agli altri, ma fortemente integrato nel sistema generale di supervisione e controllo. Le comunicazioni gestite da questo apparato a livello locale, pur essendo integrate nella rete principale, non influiranno e non ridurranno le risorse di rete di dorsale disponibili.

Le due soluzioni, pur con necessità funzionali diverse, sono caratterizzate da omogeneità dei componenti, delle modalità di comunicazione, da ridotto numero delle tipologie di apparati.

I PLC avranno una temperatura di esercizio estesa (-25 °C / +70 °C).

#### *12.2.1 Norme di riferimento*

Il PLC dovrà essere conforme ai principali standard nazionali ed internazionali relative alle apparecchiature elettroniche per sistemi di controllo industriale. Dovrà avere la marcatura CE e le certificazioni delle prove richieste dalle normative, tra le quali la:

- CEI EN 61131-2 – ed. 2010 Controllori programmabili - Parte 2: Specificazioni e prove delle apparecchiature.

#### *12.2.2 Sottosistema di Supervisione Quadri MT*

Il sottosistema di supervisione dei quadri MT è costituito da una unità di elaborazione in configurazione singola a PLC denominata UPC\_MT (Unità Periferica di Controllo di automazione dedicata ai Quadri MT) e da una serie di unità distribuite UPCR\_MT (Unità Periferiche di Controllo Remote dedicata ai quadri di MT) per la gestione degli I/O presenti nelle unità funzionali di MT.

Le due tipologie di apparati – UPC\_MT e UPCR\_MT – comunicano fra di loro attraverso una rete di comunicazione Ethernet sulla quale è veicolato il protocollo Modbus TCP/IP.

Su questa rete sono integrate le protezioni di MT che dispongono di opportuna interfaccia Modbus TCP/IP

I quadri gestiti, per ogni singola installazione sono:

- QMT0 (Consegna)
- QMT1 (Distribuzione)
- dislocati:
- All' imbocco Nord
- All' imbocco Sud
- Alla Finestra

#### *12.2.3 Sottosistema Unità Periferica di Controllo (UPC\_MT)*

La UPC\_MT viene installata in opportuno e dedicato armadio dalle dimensioni minime 600x2000x400 (LxHxP) nel quale sono inoltre presenti:

- l'apparato di rete
- Il pannello operatore
- Il sistema di sincronizzazione oraria
- gli apparati di alimentazione
- gli apparati di protezione elettrica.

Dal punto di vista hardware il sottosistema UPC\_MT sarà composto da:

- Backplane per l' alloggiamento dei moduli
- Modulo CPS di alimentazione
- Modulo di CPU con integrata porta di comunicazione a standard USB, porta di comunicazione seriale Modbus, porta di comunicazione Modbus Ethernet TCP/IP.
- Modulo di comunicazione Ethernet
- Un modulo DDI per l' interfacciamento di 16 segnali di ingresso a 24 VDC per i segnali di stato di quadro e degli apparati di comunicazione
- Morsettiera per il modulo di interfacciamento segnali di Ingresso

#### *12.2.4 Sottosistema Unità Periferiche di Controllo Remote (UPCR\_MT)*

Le UPCR\_MT (Unità Periferiche di Controllo Remote dedicata ai quadri di MT) sono appendici remote dell' UPC\_MT - distaccate, su rete di comunicazione Ethernet. Queste unità assolvono al compito di raccolta ed invio delle informazioni (stati segnali) afferenti al quadro di competenza.

Sono installate nella sezione di bassa tensione delle seguenti unità funzionali dei due quadri di MT (una per unità funzionale):

- Consegna: Interruttore Generale
- Distribuzione: Protezione Trafo 3A
- Distribuzione: Protezione Trafo 4A
- Distribuzione: Protezione Trafo 1A
- Distribuzione: Protezione Trafo 2A

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>01 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>B</b>

Dal punto di vista hardware il sottosistema UPCR\_MT sarà composto da:

- Backplane per l' alloggiamento dei moduli
- Modulo di alimentazione
- Modulo per la gestione gruppi di I/O remoti, con porta di comunicazione Modbus Ethernet integrata
- Un modulo DDI per l' interfacciamento di 16 segnali di ingresso a 24 VDC
- Un modulo DDO per l' interfacciamento di 16 segnali di uscita a 24 VDC
- Morsetterie per i moduli di interfacciamento segnali di I/O

#### 12.2.5 Sottosistema Pannello Operatore (HMI\_MT)

I terminali operatore avranno schermo grafico dalle dimensioni minime di 10,4", a colori, con interfaccia di comunicazione ethernet TCP/IP e protocollo Modbus.

Sarà installato sulla portella del quadro contenente l' UPC\_MT e sarà collegato allo switch presente nel quadro stesso.

In linea di principio l'interfaccia operatore HMI\_MT rende disponibile all'operatore le seguenti pagine:

- Unifilare (la pagina normalmente mostrata dal sinottico);
- Pagine di dettaglio;
- Pagina allarmi;
- Pagina misure;
- Pagina diagnostica.
- Pagine di archivio dati/allarmi

#### 12.2.6 Sottosistema di Sincronizzazione Oraria

Il sottosistema di sincronizzazione oraria permette, con precisione 1mS basato su ricevitore GPS, di allineare temporalmente e direttamente tutte le protezioni presenti nel sistema di alimentazione di Media Tensione.

Il sottosistema SERVER di MT è connesso al Sistema di Supervisione di MT tramite lo switch presente nell' armadio del UPC\_MT.

Caratteristiche minime e principali dell' apparato Server:

- Alimentazione: 24-132 Vdc
- Protocollo: SNMP - NTPv4
- Interfaccia Ethernet: RJ45, 10/100 base T/TX
- Interfaccia riferimento tempo: IRIG-B con risoluzione temporale richiesta di almeno 1 ms
- Web Server: integrato
- Ricevitore modalità: GPS
- Interfaccia di ricezione: Antenna con connettore SMA
- Interfaccia di diagnostica HW: 2 contatti configurabili

completo di antenna, cavo e kit di montaggio.

Le apparecchiature con funzione integrata di RCE (come le protezioni UPP\_MT) devono essere sincronizzate

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 62 di 69

con protocollo IRIG-B a differenza dei restanti dispositivi che possono essere sincronizzati con protocollo NTP.

#### 12.2.7 Sottosistema di comunicazione

Fulcro di questi sistemi di supervisione è la rete Ethernet in fibra ottica multimodale in configurazione ad anello. Questa soluzione permette un grado di disponibilità tale da supportare il singolo guasto sull'anello o ad uno degli apparati dell'anello senza degrado delle prestazioni di comunicazione.

La realizzazione di questa rete di comunicazione è resa possibile dall' utilizzo di Switch Ethernet SWITCH\_MT conformi alla specifica TT597 in ultima revisione.

La configurazione comunque minima di questi switch non dovrà essere inferiore a:

- 2 Porte per collegamenti in fibra ottica: porte 100BaseFX - (IEEE 802.3u) con connettore per fibra multimodale SC;
- 6 Porte per collegamenti in rame: porte 10/100BaseTX (IEEE 802.3 – selezione automatica della velocità) con connettore RJ45 per cavo STP di categoria 5;
- Auto Crossover;
- Porta 10/100BaseTX: Esente da collisioni su modalità di funzionamento full-duplex (IEEE 802.3x);
- Supporto Fast Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w) per architetture ad anello "fault tolerant";
- Supporto Hyper Ring per architetture ad anello "fault tolerant";
- Alimentazione 24Vdc
- Presenza di contatti/segnali di diagnostica

#### 12.2.8 Cavi in fibra ottica – sezione MT

I cavi in fibra ottica devono essere dimensionati con minimo quattro fibre multimodali (2 per TX, 2 per RX) con altrettante fibre di scorta per un totale di 8 fibre. La struttura del cavo deve essere idonea per la posa nei cunicoli condivisi con cavi elettrici di media e bassa tensione. Solo nel caso di posa in esterno, i cavi devono essere di tipo rinforzato con protezione anti roditore. Le quattro fibre del cavo devono essere tutte connettorizzate, collaudate e certificate.

La posa deve prevedere opportuni sistemi di fissaggio in modo da evitare che il peso del cavo non gravi sui connettori: è quindi prevista l'adozione di pach panel un modo da consentire un'agevole manipolazione delle fibre.

#### 12.2.9 Unità Periferica di Protezione di MT (UPP\_MT) - Modalità di Comunicazione

Le Unità Periferiche di Protezione di MT (UPP\_MT) mettono in relazione le rilevazioni (presenti e passate) provenienti degli ingressi analogici e da quelli digitali per generare allarmi, comandi e segnalazioni, allo scopo di interagire sia con le logiche internamente realizzate che direttamente con le apparecchiature di impianto quali le Unità Periferiche di Controllo di MT (PLC).

Le unità UPP\_MT disporranno di connessione diretta e passante in Ethernet (switch integrato) permettendo così di realizzare una configurazione “daisy chain” fra i vari dispositivi di protezione.

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

Nel caso in cui, come nel caso del quadro di distribuzione MT, siano presenti più di una UPP \_MT la loro rete di comunicazione daisy-chain viene richiusa ad anello sullo switch del quadro di distribuzione MT. Il protocollo utilizzato per queste comunicazioni su rete Ethernet sarà Modbus.

#### *12.2.10 Sottosistema di Supervisione Quadri BT*

Il sottosistema di supervisione del quadro BT è costituito da una unità di elaborazione in configurazione singola a PLC denominata UPC\_BT (Unità Periferica di Controllo di automazione dedicata al Quadro BT) e da una unità distribuita UPCR\_BT (Unità Periferiche di Controllo Remota dedicata ai quadri di BT) per la gestione degli I/O presenti nel quadro di BT.

Le due tipologie di apparati – UPC\_BT e UPCR\_BT – comunicano fra di loro attraverso una rete di comunicazione Ethernet sulla quale è veicolato il protocollo Modbus TCP/IP.

Su questa rete sono integrati gli eventuali strumenti di misura PM che disporranno di opportuna interfaccia di comunicazione integrata Modbus TCP/IP

I quadri gestiti, per ogni singola installazione sono:

- QGBT normale
- QGBT preferenziale
- QGBT no-break
- dislocati:
  - Nella cabina di imbocco Nord
  - Nella cabina di imbocco Sud
  - Nella cabina di Finestra

#### *12.2.11 Sottosistema Unità Periferica di Controllo (UPC\_BT)*

La UPC\_BT viene installata in opportuno e dedicato armadio dalle dimensioni minime 600x2000x400 (LxHxP) nel quale sono inoltre presenti:

- l' apparato di rete: SWITCH\_BT
- Gateway di comunicazione per gli apparati di alimentazione di emergenza quali UPS e GE e relative (eventuali) interfacce per fibra ottica.
- gli apparati di alimentazione
- gli apparati di protezione elettrica.

Dal punto di vista hardware il sottosistema UPC\_BT sarà composto da:

- Backplane per l' alloggiamento dei moduli
- Modulo di alimentazione
- Modulo di CPU con integrata porta di comunicazione a standard USB, porta di comunicazione seriale Modbus, porta di comunicazione Modbus Ethernet TCP/IP.
- Modulo di comunicazione Ethernet

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

- Un (1) modulo DDI per l' interfacciamento di 16 segnali di ingresso a 24 VDC per i segnali di stato di quadro e degli apparati di comunicazione
- Morsettieria per il modulo di interfacciamento segnali di Ingresso

#### *12.2.12 Sottosistema Unità Periferiche di Controllo Remote (UPCR\_BT)*

Le UPCR\_BT (Unità Periferiche di Controllo Remote dedicata ai quadri di BT) è una appendice remota dell' UPC\_BT - distaccata, su rete di comunicazione Ethernet. Questa unità assolve il compito di raccolta ed invio delle informazioni (stati segnali) afferenti al quadro di competenza.

L' UPCR\_BT è installata nella colonna relativa alla sezione QGBT No Break

Dal punto di vista hardware il sottosistema UPCR\_BT sarà composto da:

- Backplane per l' alloggiamento dei moduli
- Modulo CPS di alimentazione
- Modulo PRA per la gestione gruppi di I/O remoti, con porta di comunicazione Modbus Ethernet integrata
- Dieci moduli DDI per l' interfacciamento di 16 segnali di ingresso a 24 VDC
- Un modulo DDO per l' interfacciamento di 16 segnali di uscita a 24 VDC
- Morsettierie per i moduli di interfacciamento segnali di I/O

#### *12.2.13 Apparati di alimentazione di emergenza – UPS e GE - Modalità di Comunicazione*

Gli apparati preposti a fornire alimentazioni di emergenze quali UPS e GE disporranno connessione di comunicazione Modbus con supporto hardware RS-485. Nel caso in cui le apparecchiature ( o un delle apparecchiatura) fossero poste in esterno dal fabbricato o in un fabbricato differente da quello del quadro contenente la UPC\_BT, le comunicazioni Modbus con RS485 dovranno essere coadiuvate da convertitori in fibra ottica multimodale.

La comunicazione fra l' UPC\_BT e gli apparati di alimentazione di emergenza, avverrà in modalità Ethernet Modbus TCP/IP - I/O scanner, tramite lo Switch\_BT di armadio con successiva conversione con apposito Gateway in comunicazione seriale Modbus RS-485.

#### *12.2.14 Sottosistema di comunicazione BT*

Anche per la comunicazione nella sezione BT sarà utilizzata una soluzione Ethernet in fibra ottica multimodale in configurazione ad anello minimale.

La realizzazione di questa rete di comunicazione è resa possibile dall' utilizzo di Switch Ethernet SWITCH\_BT conformi alla specifica TT597 in ultima revisione.

La configurazione comunque minima di questi switch non dovrà essere inferiore a:

- 2 Porte per collegamenti in fibra ottica: porte 100BaseFX - (IEEE 802.3u) con connettore per fibra multimodale SC;

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	65 di 69

- 6 Porte per collegamenti in rame: porte 10/100BaseTX (IEEE 802.3 – selezione automatica della velocità) con connettore RJ45 per cavo STP di categoria 5;
- Auto Crossover ;
- Porta 10/100BaseTX: Esente da collisioni su modalità di funzionamento full-duplex (IEEE 802.3x);
- Supporto Fast Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w) per architetture ad anello "fault tolerant";
- Supporto Hyper Ring per architetture ad anello "fault tolerant";
- Alimentazione 24Vdc
- Presenza di contatti/segnali di diagnostica

*12.2.15 Cavi in fibra ottica – sezione BT*

I cavi in fibra ottica devono essere dimensionati con minimo quattro fibre multimodali (2 per TX, 2 per RX) con altrettante fibre di scorta per un totale di 8 fibre. La struttura del cavo deve essere idonea per la posa nei cunicoli condivisi con cavi elettrici di media e bassa tensione. Solo nel caso di posa in esterno, i cavi devono essere di tipo rinforzato con protezione anti roditore. Le quattro fibre del cavo devono essere tutte connettorizzate, collaudate e certificate.

La posa deve prevedere opportuni sistemi di fissaggio in modo da evitare che il peso del cavo non gravi sui connettori: è quindi prevista l'adozione di pach panel un modo da consentire un'agevole manipolazione delle fibre.

*12.2.16 Configurazione, attivazione e collaudo*

A seguito dell'installazione dell'hardware sarà eseguita la configurazione, attivazione, ingegneria e collaudo, in fabbrica ed in sito, dei sistemi di supervisione di media e bassa tensione.



ITINERARIO NAPOLI-BARI.  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.

Specifiche tecniche materiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	01 D 18	SP	LF0000001	B	66 di 69

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI.</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO.</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 01 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

## **13. SISTEMA DI ILLUMINAZIONE FFP**

### **13.1 Kit MAE (4 linee)**

Conforme a Specifiche Tecniche di Costruzione RFI DPRIM STC IFS LF610 e RFI DMA IM LA SP IFS 611 per la gestione e il controllo dei moduli periferici PMAE e il controllo stato lampade di illuminazione FFP ad isola distribuito su quattro distinte linee monofase

### **13.2 Cassetta tipo A - Installazione a parete**

Cassetta di derivazione “TIPO A -Parete” in acciaio inox AISI 304 con grado di protezione IP65, di dimensioni e forma in conformità alle STF RFI DPRIM STC IFS LF614, comprensiva di alette preforate per il fissaggio a parete e contenete dispositivo elettronico di controllo PMAE, il tutto cablato in classe II. L’ingresso e uscita tubo-cavi, della dorsale e verso la lampada e/o pulsante di emergenza, realizzato con raccordi in ottone nichelato compresi in fornitura.

### **13.3 Cassetta tipo B - Installazione a parete**

Cassetta di derivazione “TIPO B Parete” in acciaio inox AISI 304 con grado di protezione IP65, di dimensioni e forma in conformità alle STF RFI DPRIM STC IFS LF614, di alette preforate per il fissaggio a parete, contenete morsettiera di collegamento e derivazione.

### **13.4 Cassetta tipo A - Installazione a pozzetto**

Cassetta di derivazione “TIPO A -Pozzetto” in acciaio inox AISI 304 con grado di protezione IP68, di dimensioni e forma in conformità alle STF RFI DPRIM STC IFS LF614, comprensiva di staffe per il fissaggio in pozzetto e contenete dispositivo elettronico di controllo PMAE, il tutto cablato in classe II. L’ingresso e uscita tubo-cavi, della dorsale e verso la lampada e/o pulsante di emergenza, realizzato mediante pressacavi, di grado di protezione IP68, compresi in fornitura.

### **13.5 Pulsante di Emergenza a Fungo con installazione a Parete**

Cassetta con “Pulsante di Emergenza a Fungo - Parete” 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 alette preforate saldate sul fondo del contenitore per il fissaggio a parete. Compreso in fornitura adeguato raccordo in ottone nichelato per ingresso tubo-cavo di collegamento.

### 13.6 Pulsante di Emergenza a Fungo con installazione a Palina

Cassetta con “Pulsante di Emergenza a Fungo -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 adeguato pressacavo IP67 in acciaio inox, per ingresso cavi di collegamento.

## 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 antisdrucciolo.
- Due tasche di sollevamento in acciaio inox.
- Sistema di chiusura.