

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



**DIREZIONE TECNICA**

**U.O. TECNOLOGIE CENTRO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA**

**Impianti LFM**

**Specifiche tecniche materiali**

SCALA:

-
---

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

I	F	1	W	0	0	D	1	8	S	P	L	F	0	0	0	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. De Sessa	Nov. 2018	M. Castellani	Nov. 2018	D. Aprea	Nov. 2018	G. Guizzi Buffarini	Nov. 2018

R.F. S.p.A.  
 U.O. Tecnologie Centro  
 Ing. Guizzi Buffarini  
 Ordine Ingegneri Provincia di Roma  
 n. 17812

File:IF1W00D18SPLF0000001A.doc

n. Elab.: 457\_2

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	2 di 79

<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 LAMPADE 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
<b>4. PALI LUCE .....</b>	<b>18</b>
4.1 PALI ILLUMINAZIONE STRADALE CONICI DRITTI DA 8 METRI.....	18
4.2 PALI ILLUMINAZIONE STRADALE CONICI CURVATI DA 8 METRI .....	18
4.3 PALINA IN VTR PER ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI .....	18
4.3.1 <i>Costituzione</i> .....	18
4.3.2 <i>Dimensioni tolleranze e pesi</i> .....	18
4.3.3 <i>Finitura</i> .....	19
4.3.4 <i>Materiali</i> .....	19
4.3.5 <i>Condizioni normali di esercizio</i> .....	19
<b>5. TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI .....</b>	<b>20</b>
5.1 SISTEMA DI PASSERELLE METALLICHE .....	20
5.2 TUBO FLESSIBILE PVC.....	21
5.3 TUBO RIGIDO PVC .....	21
5.4 SCATOLA DI DERIVAZIONE A PARETE .....	21
5.5 CONTENITORE A PARETE CON INTERRUTTORE.....	21
5.6 CONTENITORE A PARETE CON PRESA .....	21
5.7 SISTEMA PORTACAVI IN NICCHIA (GALLERIE >1000MT).....	21
5.8 CASSETTE DI DERIVAZIONE (GALLERIE >1000MT) .....	22
5.8.1 <i>Riferimenti normativi:</i> .....	22

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	3 di 79

5.8.2	Caratteristiche: .....	22
5.9	SCHIUMA ANTIFUOCO .....	23
<b>6.</b>	<b>PRESE ELETTRICHE E PULSANTI .....</b>	<b>24</b>
6.1	PRESA 10 A .....	24
6.2	PRESA 16 A TIPO UNEL P30 .....	24
6.3	GRUPPO PRESA INDUSTRIALE INTERBLOCCATA .....	24
6.4	PRESA ELETTRICA PER LE SQUADRE DI SOCCORSO (GALLERIE >1000MT) .....	24
6.5	PULSANTE DI ACCENSIONE PALINA ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI .....	24
6.6	INTERRUTTORE ROTATIVO IN NICCHIA (GALLERIE >1000MT) .....	24
6.1	DEVIATORE PER IL COMANDO LUCI NEI BY-PASS TECNOLOGICI (GALLERIE >1000MT) .....	25
6.2	PULSANTI DI EMERGENZA IN GALLERIA (GALLERIE >1000MT) .....	25
6.2.1	Riferimenti normativi: .....	25
6.2.2	Caratteristiche: .....	25
<b>7.</b>	<b>QUADRI DI MEDIA TENSIONE .....</b>	<b>28</b>
7.1	QUADRI ELETTRICI .....	28
7.1.1	TIPOLOGIE ED IMPIEGO DEI QUADRI MT .....	28
7.1.2	PROVE SUI QUADRI MT .....	28
7.1.3	DOTAZIONI NELLE CABINE DI MEDIA TENSIONE .....	28
7.2	ARMADIETTO DI PRIMO SOCCORSO .....	28
7.3	FIORETTO ISOLANTE .....	29
<b>8.</b>	<b>QUADRI DI BASSA TENSIONE .....</b>	<b>30</b>
8.1	QGBT FABBRICATI TECNOLOGICI .....	30
8.1.1	Caratteristiche tecnico-funzionali .....	30
8.1.2	APPARECCHIATURE .....	31
8.1.3	Strumenti di misura .....	31
8.1.4	COLLEGAMENTI .....	32
8.1.5	Morsettiere .....	33
8.1.6	Commutazione automatica .....	33
8.2	QUADRO DI PIAZZALE (GALLERIE >1000MT) .....	33
8.2.1	Riferimenti normativi: .....	33
8.2.2	Caratteristiche: .....	34
8.3	QUADRI DI TRATTA .....	35
8.3.1	Riferimenti normativi: .....	35
8.3.2	Caratteristiche: .....	36
8.4	QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE QGBT PER FABBRICATI PGEP .....	37
8.4.1	Riferimenti normativi: .....	37
8.4.2	Caratteristiche: .....	37
8.5	QUADRI ELETTRICI LOCALE DI CONSEGNA (QCONS) .....	39
8.5.1	Riferimenti normativi: .....	39
8.5.2	Caratteristiche: .....	39
8.6	QUADRI TRASFORMATORI DI ISOLAMENTO .....	40
8.6.1	Riferimenti normativi: .....	40
8.6.2	Caratteristiche: .....	41
8.7	QUADRI ELETTRICI DI BY-PASS DI EMERGENZA (GALLERIE >1000MT) .....	42
8.7.1	Quadro elettrico di finestra (QCOMM): .....	42
8.7.1	Quadro elettrico di BY-PASS (QdB) e Box Trafo 50kVA (BOX TR): .....	42
8.8	CONTROLORE DI ISOLAMENTO .....	42
8.9	ARMADIO STRADALE DA ESTERNO .....	43
8.10	INTERRUTTORE DIFFERENZIALE MODULARE ARI ARMO AUTOMATICO .....	44
8.11	RIARMO AUTOMATICO PER INTERRUTTORE SCATOLATO MAGNETO TERMICO DIFFERENZIALE .....	44
<b>9.</b>	<b>GRUPPI ELETTROGENI .....</b>	<b>45</b>

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	4 di 79

9.1	GRUPPO ELETTROGENO ANTIBLACKOUT BOVINO .....	45
9.2	GRUPPO ELETTROGENO SOTTOPASSO STRADALE NV01 .....	46
<b>10.</b>	<b>GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' .....</b>	<b>49</b>
10.1	UPS 30, 40 E 50 KVA .....	49
10.1.1	Riferimenti normativi: .....	49
10.1.2	Caratteristiche: .....	49
10.1.3	Funzionamento .....	50
10.1.4	Batterie di accumulatori .....	51
<b>11.</b>	<b>TRASFORMATORI .....</b>	<b>52</b>
11.1	TRASFORMATORI MT/BT ISOLATI IN RESINA .....	52
11.1.1	Riferimenti normativi: .....	52
11.1.2	Tipologia trasformatori: .....	52
11.1.3	Caratteristiche e Trasformatori 20.000/400 V .....	53
11.1.4	Caratteristiche e Trasformatori 20000/1000 V .....	55
11.2	BOX TRASFORMATORI .....	56
11.2.1	Riferimenti normativi: .....	56
11.2.2	Caratteristiche: .....	56
<b>12.</b>	<b>REATTANZA SHUNT .....</b>	<b>57</b>
<b>13.</b>	<b>SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO .....</b>	<b>58</b>
13.1	QUADRO FRONT-END .....	58
13.2	SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO PER GLI IMPIANTI DI MEDIA E BASSA TENSIONE .....	58
13.3	REQUISITI DI PROGETTO SISTEMA DI SUPERVISIONE MT .....	58
13.4	CARATTERISTICHE DI DETTAGLIO APPARATI SISTEMA DI SUPERVISIONE MT .....	60
13.4.1	SPV_MT - Apparatì .....	60
13.4.2	SPV_MT - Modalità e protocolli di comunicazione .....	61
13.4.3	FE_MT - PLC di Front End .....	61
13.4.4	FE_MT - Apparato di sincronizzazione NTPS .....	62
13.4.5	FE_MT - Modalità e protocolli di comunicazione .....	62
13.4.6	FE_MT - Armadio di contenimento .....	63
13.4.7	UCA_MT - PLC di UCA_MT .....	63
13.4.8	UPGO - Pannello Operatore di UCA_MT .....	64
13.4.9	UCA_MT - Modalità e protocolli di comunicazione .....	64
13.4.10	UCA_MT - Armadio di contenimento .....	64
13.5	REQUISITI DI PROGETTO SISTEMA DI SUPERVISIONE BT .....	64
13.6	REQUISITI DI PROGETTO SISTEMA DI SUPERVISIONE BT .....	66
13.6.1	SPV_BT – Apparatì .....	66
13.6.2	SPV_BT - Modalità e protocolli di comunicazione .....	67
13.6.3	FE_BT - PLC di Front End .....	67
13.6.4	FE_BT – Apparato di sincronizzazione NTPS .....	68
13.6.5	FE_BT - Modalità e protocolli di comunicazione .....	68
13.6.6	FE_BT - Armadio di contenimento .....	68
13.6.7	UCA_BT - PLC di UCA .....	68
13.6.8	UCA_BT - Modalità e protocolli di comunicazione .....	69
13.6.9	UCA_BT - Armadio di contenimento .....	69
13.7	ATTIVITÀ NECESSARIE INCLUSE .....	69
13.8	GARANZIA MINIMA .....	70
13.9	DETTAGLI TECNICI APPARATI: FE_BT/MT, UCA BT/MT .....	70
13.9.1	Standard industriali .....	70
13.9.2	Temperatura d'esercizio/Igrometria/Altitudine .....	71
13.9.3	Specifiche ambientali. ....	71

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	5 di 79

13.9.4	Immunità alle interferenze L.F. (EC).....	71
13.9.5	Immunità alle interferenze L.F. (EC).....	72
13.9.6	Emissioni elettromagnetiche (EC) .....	72
13.9.7	Immunità alle variazioni climatiche (spento).....	73
13.9.8	Immunità alle variazioni climatiche (acceso).....	73
13.9.9	Resistenza alle costrizioni meccaniche (acceso) .....	74
13.9.10	Immunità alle costrizioni meccaniche (spento) .....	74
<b>14.</b>	<b>SISTEMA DI ILLUMINAZIONE FFP .....</b>	<b>75</b>
14.1	KIT MAE (4 LINEE).....	75
14.2	CASSETTA TIPO A - INSTALLAZIONE A PARETE .....	75
14.3	CASSETTA TIPO B - INSTALLAZIONE A PARETE .....	75
14.4	CASSETTA TIPO A - INSTALLAZIONE A POZZETTO .....	75
14.5	PULSANTE DI EMERGENZA A FUNGO CON INSTALLAZIONE A PARETE .....	75
14.6	PULSANTE DI EMERGENZA A FUNGO CON INSTALLAZIONE A PALINA .....	76
<b>15.</b>	<b>CHIUSINO DI ISPEZIONE IN MATERIALE COMPOSITO AD ALTA RESISTENZA .....</b>	<b>77</b>
<b>16.</b>	<b>GIUNTO ELETTRICO IN RESINA BICOMPONENTE (INSTALLAZIONE IN GALLERIA) .....</b>	<b>78</b>
<b>17.</b>	<b>SERBATOIO PER GRUPPO ELETTROGENO ANTIBLACK-OUT (3000 L).....</b>	<b>79</b>

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A	FOGLIO 6 di 79

## 1. SCOPO

Scopo del presente documento è di illustrare i criteri costruttivi, le caratteristiche tecniche, meccaniche ed elettriche dei materiali necessari per la realizzazione degli impianti LFM a servizio dei fabbricati tecnologici, delle gallerie ferroviarie e viabilità stradali oggetto di rifacimento e/o realizzazione per il raddoppio della tratta Bovino-Orsara.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 2. CAVI ELETTRICI

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

Cavo per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavo con conduttori flessibili per posa fissa.

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

#### 2.1.1 Rispondenza alle Norme

- CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation
- Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014
- CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti/Construction and specifications
- CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma/Flame propagation
- 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
- 2011/65/UE Direttiva RoHS/RoHS Directive

#### 2.1.2 Dati tecnici

- Tensione nominale 0,6/1kV
- Temperatura di esercizio max 90°C
- Temperatura di corto circuito max 250°C fino alla sezione 240 mm<sup>2</sup>, oltre 220 °C
- Temperatura minima di posa - 15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Tipo di conduttore corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
- Isolamento Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- Guaina Mescola LSOH di qualità M16 LSOH = Low Smoke Zero Halogen
- Colore verde

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 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>0</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 soggetta 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 BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

### 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 mescola 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 (tra PGEP e BY-PASS tecnologici) verranno impiegati cavi MT con caratteristiche di seguito riportate:

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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- 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, 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 BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

### 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>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

### 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>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

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
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	14 di 79

illuminante, anche se con gli elementi di bloccaggio aperti, deve comunque rimanere incastrato nella propria sede. Tale sistema di bloccaggio deve essere in grado di sopportare senza danneggiamenti, una sovrappressione e una depressione, dovuta al transito del treno, valutata in 5 kPa.

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

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

### 3.3 Apparecchio illuminante LED stagno in policarbonato, 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
- 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

### 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)

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

- 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
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	17 di 79

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)

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 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 cima del palo. Sono compresi tutti gli accessori necessari all'installazione del palo. Il palo sarà dotato di marcatura CE.

### 4.2 Pali illuminazione stradale conici 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
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	19 di 79

- Diametro testa 60÷76 mm
- Diametro base 170÷176,2 mm
- Spessore ≥4 mm
- Peso ≥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°C÷+40°C
- Altitudine ≤1000 m s.l.m.
- Umidità relativa 50% - 100%

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 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

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 BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 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>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 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 Cassette 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 Cassette:

- Tipo A: Contiene un dispositivo periferico PMAE per la gestione del sistema ad onde convogliate e per l'alimentazione ed il controllo della lampada di illuminazione vie di esodo e del pulsante. Per la connessione alla dorsale 230 Vac della cassetta è previsto un sistema a connettori.
- Tipo B: Contiene 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 xhxp) per il tipo A e B, e di 340x150x90 mm (lxhxp) per il tipo C; devono essere realizzate in acciaio inox AISI 304 spessore 12/10 mm.

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

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

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

Per il montaggio delle cassette di derivazione tipo "A", tipo "B" e lampada illuminazione vie di esodo è prevista una piastra di supporto atta a essere fissata sul piedritto della galleria con 4 barre filettate M8 (L=100

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A	FOGLIO 23 di 79

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 BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## **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>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

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

## **6.1 DEVIATORE PER IL COMANDO LUCI NEI BY-PASS TECNOLOGICI (GALLERIE >1000MT)**

Per l'attivazione dell'illuminazione di servizio dei locali tecnologici nei by-pass in galleria verrà installato un interruttore deviatore 2x16A in scatola in lega di alluminio verniciato IP67, IK10. Tensione nominale 500 V.

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

### *6.2.1 Riferimenti normativi:*

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

### *6.2.2 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 autoestinguente UL 94 V0
- Temperatura di esercizio compresa tra -40 e + 125°C
- Grado di protezione IP 65 secondo EN 60529
- Contatti a crimpare in lega di rame con superficie argentata

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	26 di 79

- Corrente di esercizio 16 Ampere
- Tensione di esercizio 500 V
- Tensione di prova 6 kVca a 50 Hz per 1 minuto

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

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

La Cassetta pulsante di emergenza dovrà inoltre essere completa di:

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

La cassetta di contenimento di dimensioni indicative 100x100x75 mm (lxhxp), deve essere in acciaio inox AISI 304 spessore 12/10 mm con grado di protezione IP65 secondo CEI EN 60529. Dovrà essere assicurata la saldatura TIG degli spigoli del corpo e successivo decappaggio o rimozione meccanica degli ossidi. Le saldature dovranno essere robotizzate o, se manuali dovranno essere eseguite da personale qualificato da enti riconosciuti. Nella realizzazione delle cassette il costruttore dovrà assicurare la totale assenza di bave o profili taglienti.

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

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

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

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

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

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

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	27 di 79

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 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 sulquadro 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
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	29 di 79

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 BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 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 comicette 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

- 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 RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- Correnti assorbite da ogni fase (A)

#### 8.1.4 COLLEGAMENTI

Circuiti di potenza:

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

Circuiti ausiliari:

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

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

Saranno previste delle canalette di collegamento in materiale termoplastico autoestinguente per la posa dei cablaggi. Le terminazioni dei conduttori saranno provviste di adatti capicorda, a spina, a forcilla e/o ad 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 BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</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;

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	34 di 79

- 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
- I<sub>cw</sub> 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 RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	35 di 79	

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. Il Toroide sommatore per le protezioni amperometriche (TA) dovrà avere una corrente nominale di 150 A, in modo tale da garantire il regolare funzionamento per le correnti assorbite in caso di accensione degli impianti di pressurizzazione di tre by-pass contemporanei in caso di incidente in galleria.

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);

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

- 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.

### 8.3.2 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  $\mu$ s 12 kVpicco onda 1,2/50  $\mu$ s
- 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. Il Toroide sommatore per le protezioni amperometriche (TA) dovrà avere una corrente nominale di 150 A, in modo tale da garantire il regolare funzionamento per le correnti assorbite in caso di accensione degli impianti di pressurizzazione di tre by-pass contemporanei in caso di incidente in galleria.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	37 di 79	

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

### 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

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

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 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 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 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 realizzati 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

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.

## 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 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. 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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

epossidiche del colore a standard del fornitore delle carpenterie stesse.

Ulteriori caratteristiche del quadro elettrico sono:

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

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

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

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

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

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

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

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

## 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;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- 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.

#### 8.6.2 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

almeno 120 mm<sup>2</sup>, comune a tutte le sezioni e, ove necessario, di morsetti di terra giallo-verdi in corrispondenza delle uscite in morsettiera.

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

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

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

## 8.7 QUADRI ELETTRICI DI BY-PASS DI EMERGENZA (GALLERIE >1000MT)

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

Nelle finestre sarà installato un quadro elettrico di commutazione (QCOMM) per l'alimentazione dell'impianto di pressurizzazione del by-pass di emergenza. 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 (QdB) e Box Trafo 50kVA (BOX TR):

Per alimentare le apparecchiature a servizio del by-pass di emergenza di galleria saranno installati coppie di quadri 1 kV denominati "Quadro elettrico di BY-PASS" (QdB) e trasformatori abbassatori 1/0.4kV (BOX TR).

- Quadro elettrico di BY-PASS (QdB) 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. Il Toroide sommatore per le protezioni amperometriche (TA) dovrà avere una corrente nominale di 150 A, in modo tale da garantire il regolare funzionamento per le correnti assorbite in caso di accensione degli impianti di pressurizzazione di tre by-pass contemporanei in caso di incidente in galleria.
- BOX TRAF0 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 (QdB) alimenteranno, uno in ridondanza all'altro, il quadro elettrico di commutazione QCOMM tramite i due trasformatori 1000V/400 V contenuti nel box trasformatori.

Tali apparecchiature potranno essere fornite esclusivamente da fornitori omologati RFI.

## 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- 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 I di scambio da 5 A 250 V max;
- Ripristino automatico;
- Tensione massima della rete controllata 400 Vca +20 % ;
- Regolazione della sensibilità da 25 k $\Omega$  a 150 k $\Omega$  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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

### 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 9. GRUPPI ELETTROGENI

### 9.1 GRUPPO ELETTROGENO ANTIBLACKOUT BOVINO

Il gruppo elettrogeno da installarsi nel sottopasso della viabilità NV01 avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza per servizio continuo PRP: 2000 kVA pari a 36 kW
- Potenza per serv. Emergenza LTP: 2250 kVA pari a 39,6 kW
- Fattore di potenza:  $\cos\phi$  0,8
- Tensione: 400V. trifase con neutro accessibile (230 V. fase/neutro)
- Frequenza: 50 Hz.
- Velocità: 1500 giri/min;
- Capacità serbatoio 120 l;
- Consumo al 75 % della potenza nominale <322 l/h;
- Rumorosità (senza cofanatura) 70 dBA a 7 m di distanza;
- Cofanatura per esterno in container 40'' HC

Condizioni ambientali di funzionamento:

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

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel, aspirazione TCA, 3 cilindri in linea, cilindrata 61123 cc, rispondente alla normativa emissioni EU STAGE 0, raffreddamento ad acqua, regolazione di giri elettronico (precisione della regolazione 1%), avviamento elettrico 24 Vcc;
- alternatore autoeccitato ed autoregolato a 4 poli, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione (AVR con precisione della regolazione 1%),
- cofanatura: Container 40" HC insonorizzato costruito in acciaio ad alta resistenza, a sezione corrugata. Verniciatura a polvere RAL9010. Pareti interne rivestite in materiale fonoassorbente resistente al fuoco e finite con rete microforata. Ottima accessibilità per manutenzione ordinaria e straordinaria tramite robusti portelloni rinforzati con acciaio pressoformato. Silenziatore residenziale in acciaio al carbonio, esterno montato sul tetto, o interno, con grado di riduzione 35dB(A). Sistema interno di illuminazione. Condotti di aspirazione e di espulsione anti-pioggia. Ganci di sollevamento.

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

- Quadro elettrico di comando e controllo per l'intervento automatico del G.E., con logica di gestione a microprocessore di tipo programmabile capace di fare intervenire automaticamente il G.E. entro pochi secondi al mancare della tensione di rete anche su una sola fase. Il quadro sarà completo di:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- Vano di contenimento in metallo con grado di protezione IP44;
- centralina elettronica di ultima generazione per il controllo ed il monitoraggio di tutti i parametri che entrano in gioco per la gestione del gruppo elettrogeno completo di display alfanumerico retroilluminato per la visualizzazione delle grandezze elettriche: tensione delle 3 fasi di rete, tensione delle 3 fasi di gruppo, corrente delle 3 fasi di gruppo, frequenza, contatore;
- Pulsante di emergenza;
- Galleggiante meccanico per controllo livello visivo;
- Allarmi pressione olio e temperatura acqua.
- Quadro di commutazione rete/gruppo elettrogeno;
- Protezione corto circuito:
  - n°1 Interruttore automatico magnetotermico;
  - fusibili di protezione;

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

Direttiva Macchine: 2006/42/CE

Direttiva bassa tensione: 2006/95/CE

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

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

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

## 9.2 GRUPPO ELETTROGENO SOTTOPASSO STRADALE NV01

Il gruppo elettrogeno da installarsi nel sottopasso della viabilità NV01 avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza per servizio continuo PRP: 45 kVA pari a 36 kW
- Potenza per serv. Emergenza LTP: 49,5 kVA pari a 39,6 kW
- Fattore di potenza:  $\cos\phi$  0,8
- Tensione: 400V. trifase con neutro accessibile (230 V. fase/neutro)
- Frequenza: 50 Hz.
- Velocità: 1500 giri/min;
- Capacità serbatoio 120 l;
- Consumo al 75 % della potenza nominale <8 l/h;
- Rumorosità (senza cofanatura) 68 dBA a 7 m di distanza;
- Cofanatura per esterno

Condizioni ambientali di funzionamento:

- Temperatura ambiente 40 °C;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- Altitudine <1000 m slm;
- Umidità relativa <60 %.

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel, aspirazione TCA, 3 cilindri in linea, cilindrata 3300 cc, rispondente alla normativa emissioni EU STAGE 0, raffreddamento ad acqua, regolazione di giri meccanico (precisione della regolazione 5%), avviamento elettrico 24 Vcc;
- alternatore autoeccitato ed autoregolato a 4 poli, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione (AVR con precisione della regolazione 1%), protezione meccanica IP 23, forma costruttiva monosupporto.
- cofanatura: supersilanziata da esterno in acciaio, verniciata a polveri epossidiche (RAL5015) per garantire un'ottima resistenza alla corrosione. Materiale fonoassorbente resistente al fuoco ad alto abbattimento acustico. Accessibilità per manutenzione tramite portelloni di accesso chiudibili con chiave. Dotato di marmitta silenziatrice di tipo residenziale interna alla cofanatura (grado di abbattimento 35 dBA). Dotato di 4 golfari di sollevamento. Aspirazione aria dal basso lato opposto marmitta; espulsione aria lato marmitta sopra e sotto.

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

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

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

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

Direttiva Macchine: 2006/42/CE

Direttiva bassa tensione: 2006/95/CE

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A	FOGLIO 48 di 79

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

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

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

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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 10. GRUPPI STATICI DI CONTINUITA'

### 10.1 UPS 30, 40 E 50 KVA

#### 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 funzionamento bilanciato, 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;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- Sezionatore sotto carico uscita UPS;
- 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A	FOGLIO 51 di 79

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 EN 50272.

## 11. TRASFORMATORI

### 11.1 TRASFORMATORI MT/BT ISOLATI IN RESINA

#### 11.1.1 Riferimenti normativi:

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

#### 11.1.2 Tipologia trasformatori:

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

#### TRASFORMATORI 20/0,4kV

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| ▪ Tensione primaria (V1):                             | 20 kV $\pm 2 \times 2.5\%$ |
| ▪ Tensione secondaria (V2):                           | 0.40/0.23 kV               |
| ▪ Potenza nominale:                                   | 100 kVA                    |
|   | 200 kVA                    |
|   | 250 kVA                    |
|   | 2000 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                     |

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	53 di 79

- Tensione di tenuta a freq. industriale Primario (V1): 50 kV
- Raffreddamento: AN
- Isolamento: Resina epossidica
- Gruppo: DYn11

**TRASFORMATORE 20/1kV**

- Tensione primaria (V1): 20 kV  $\pm 2 \times 2.5\%$
- Tensione secondaria (V2): 1 kV
- Potenza nominale: 250 kV
- 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 BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</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 B0Bk.

Per quanto concerne i valori di limiti di sovratemperatura 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

#### 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 desunte 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A	FOGLIO 57 di 79

## 12. REATTANZA SHUNT

Reattanza shunt isolata in resina epossidica, avente le seguenti caratteristiche costruttive:

- Potenza nominale: 1500 kVA
- N° di fasi: 3
- Tipologia di raffreddamento: AN
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Normativa di riferimento: IEC 60076-6
- Tensione nominale: 24 kV
- Massima tensione di funzionamento: 24 kV
- Corrente nominale: 43,3 A
- Connessione delle fasi: Y
- Temperatura ambiente di funzionamento [min/MAX]: -25/+40
- Tipologia di installazione: Indoor/Outdoor
- Impedenza nominale  $Z_n$  per fase: 267  $\Omega$
- Livello di isolamento in classe I: Um 24 / AC 50 / LI 125 kV
- Dimensioni del reattore: 2250 x 1200 x 2000

## 13. SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO

### 13.1 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.

### 13.2 SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO PER GLI IMPIANTI DI MEDIA E BASSA TENSIONE

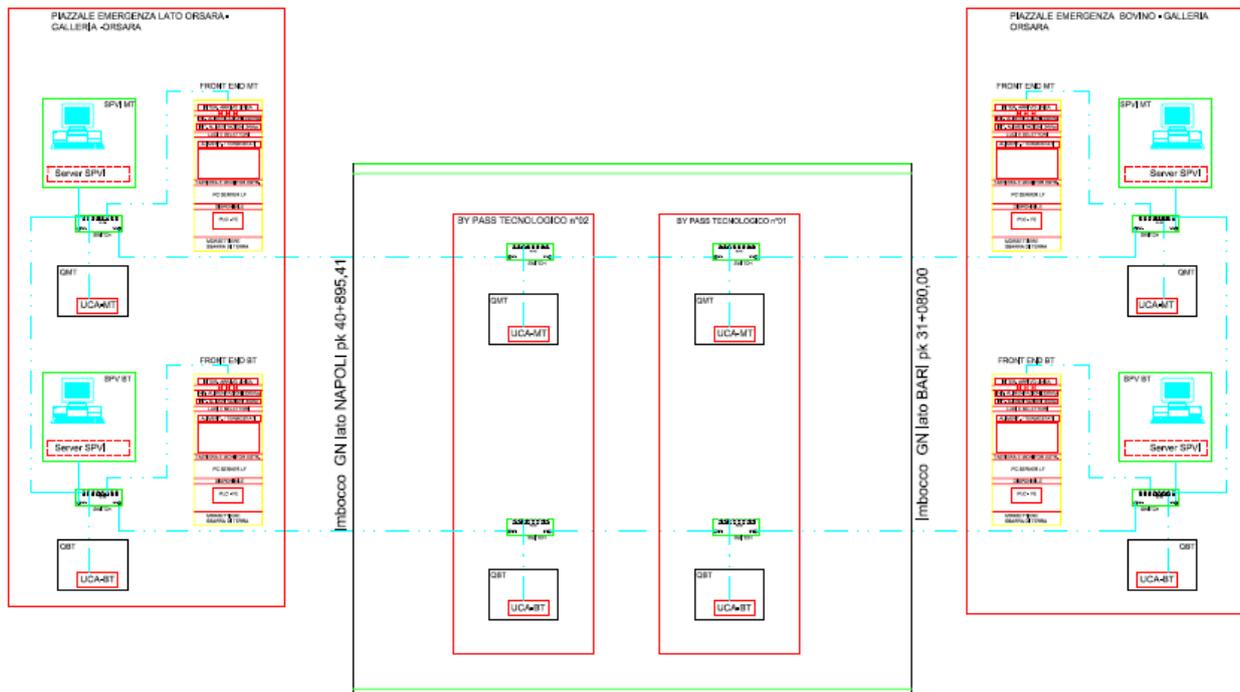


Figura 1: elaborato di riferimento IF1W00D18DXLF0100010B

### 13.3 Requisiti di progetto Sistema di Supervisione MT

Il Sistema di Supervisione MT sarà composto dai seguenti sottosistemi:

1. SPV MT per i siti di:

- ORSARA
- BOVINO
- *Alimentazione:* I singoli SPV\_MT disporranno di sistema di alimentazione ridondato
- *Comunicazione:* Gli SPV\_MT dovranno disporre delle seguenti risorse di comunicazione:
  - Una porta di comunicazione Ethernet con la gestione dei due protocolli
  - Modbus TCP/IP Client/Server

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

- IEC870-5-104 Client/Server
    - Gli apparati dell' SPV\_MT saranno alloggiati nell' armadio del FE\_MT (la sola CPU).
- 2. Front-End MT (FE-MT) per i siti di:
  - ORSARA
  - BOVINO
  - *Alimentazione:* I singoli FE-MT a PLC dovranno essere disporre di sistema di alimentazione ridondato disponibile sullo stesso backplane di CPU, degli apparati di comunicazione e delle schede di I/O.
  - *Segnali di I/O:* I singoli FE-MT dovranno essere dimensionati per la gestione dei seguenti segnali di I/O:
    - 16 Ingressi Digitali
  - *Comunicazione:* I FE-MT dovranno disporre delle seguenti risorse di comunicazione:
    - Una porta di comunicazione Modbus TCP/IP Client/Server
    - Due distinte porte di comunicazione IEC870-5-104 Client/Server
  - *Disposizione:* Gli apparati di Front End di BT saranno alloggiati in un dedicato armadio di contenimento.
  - *I/O complessivi di tratta:* il Front-End MT (FE-MT) sarà dimensionato per la gestione di tutti i segnali presenti complessivamente nei siti di seguito elencati. Indicativamente dovranno essere gestiti 2500 segnali.
  - *Sistema di sincronizzazione oraria*
- 3. UCA MT per i siti di:
  - BOVINO
  - BY-PASS TECNOLOGICO 1
  - BY-PASS TECNOLOGICO 2
  - ORSARA – ESTRAZIONE FUMI
  - ORSARA - PGEP
  - *Alimentazione:* I singoli UCA\_MT a PLC dovranno essere disporre di sistema di alimentazione singolo disponibile sullo stesso backplane di CPU, degli apparati di comunicazione e delle schede di I/O.
  - *Segnali di I/O:* le singole UCA\_QMT dovranno essere dimensionate per la gestione – Mediamente - dei seguenti segnali di I/O:
    - 128 Ingressi Digitali
    - 64 Uscite digitali
    - 20 segnali per ogni apparato di protezione
  - *Risorse di Comunicazione:* Le UCA\_MT dovranno disporre delle seguenti risorse di comunicazione:
    - Una porta di comunicazione Modbus TCP/IP Client/Server

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- Una porta di comunicazione IEC870-5-104 Server
  - *Visualizzazione/Gestione:* Tutte le singole UCA di MT saranno supportate da un pannello grafico (UPGO) per la visualizzazione, gestione e diagnostica dei singoli quadri MT a loro sottesi.
  - *Disposizione:* tutte le singole UCA di MT ed il relativo pannello grafico UPGO , saranno alloggiati in un dedicato armadio di contenimento.
- 4. Rete-MT - Rete di comunicazione Sistema di Supervisione MT:
  - Viene predisposta una specifica rete di comunicazione per il Sistema di Supervisione per gli apparati di Media tensione;
  - Gli apparati di comunicazione per Rete Ethernet (Switch) avranno porte con configurazione a standard TT598 (o più recente).
  - Il numero di porte sarà funzione delle specifiche necessità di sito.

## 13.4 Caratteristiche di dettaglio apparati Sistema di Supervisione MT

### 13.4.1 SPV\_MT - Apparati

Gli apparati SPV\_MT, posizionati nei siti di Orsara Bovino, saranno realizzati con Personal computer in versione industriale, verranno configurati per un funzionamento in modalità Hot-StandBy e costituiranno l'appendice del sistema di supervisione MT. Sono gli elementi che traducono quanto raccolto ed inviato dai sottosistemi – prima di UCA\_MT e poi FE\_MT - in visualizzazioni grafiche chiaramente intelligibili all'operatore, che possano ricondurre velocemente ed in modo univoco alla cognizione esatta dello stato delle installazioni di MT o della sezione rappresentata.

Sinteticamente, gli obiettivi dell'apparato Sistema di Supervisione MT sono quindi:

- Rappresentazione animata a sinottico dello stato del sistema di ventilazione, della regolazione dei ventilatori e degli schemi elettrici unifilari, così come dello stato dei singoli componenti controllati.
- Rappresentazione a sinottico del valore delle misure acquisite dal sistema e dei trend attuali e storici
- Registrazione, visualizzazione, degli eventi e degli allarmi in modo cronologico
- Comando degli interruttori e dei sezionatori comandabili a distanza
- Diagnostica del sistema
- Consentire la visualizzazione di documenti, quali i manuali di uso e manutenzione, i documenti a corredo dell'impianto, eventuali schede di sicurezza

Al Sistema di supervisione non sono ovviamente demandate funzioni di protezione, per le cose e le persone, relative agli apparecchi controllati, alle utenze elettriche alimentate da questi apparecchi, alle condutture elettriche. Queste funzioni sono espletate da specifici componenti meccanici e/o elettrici installati nei quadri elettrici; Per motivi di sicurezza, all'interno del SPV vengono inserite opportune Password, le quali, se non inserite correttamente, bloccano la possibilità di chiudere gli interruttori.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

Il Pannello Operatore/Supervisore non è elemento vitale per la gestione del sistema elettrico. L'intero sistema di automazione e regolazione deve quindi poter funzionare correttamente anche senza supervisore.

Questi apparati si interfacciano principalmente con il rispettivo FE\_MT o, nel caso fault di quest'ultimo, fanno riferimento al Front-End in quel momento attivo e che ha in gestione le UCA\_MT.

Fisicamente, le due unità centrali (CPU), saranno alloggiare all'interno dei quadri di contenimento dei Front-End di MT.

Il monitor ed i relativi dispositivi di input saranno invece previsti in versione da scrivania e su di essa installati.

La configurazione di questo sottosistema è la seguente:

- Hardware di base: PC in versione industriale per montaggio in armadio
- Metodo di input: Tastiera e Mouse
- Monitor:  $\geq 23''$  matrice da scrivania TFC LDC colori
- Archivio:  $\geq$  Flash Disk SSD > 128GByte
- Sistema operativo:  $\geq$  Windows 8.1
- Porte di comunicazione: 2 Ethernet 10/100 T/TX, 4 USB v3.0
- Alimentazione: 24VDC o 220VAC ridondata
- Temperatura di lavoro : 0-50° (installazione verticale conforme a IEC1131-2)
- N° tag configurabili: Adeguato ai tag da gestire +20%, comunque non inferiore a 15.000 tag
- Alloggiamento: Armadio 19''

#### 13.4.2 SPV\_MT - Modalità e protocolli di comunicazione

Tutte le comunicazioni gestite da e per il SPV\_MT - apparati centrali e/o remoti - saranno basate su rete Ethernet.

In particolare, i protocolli da rispettare saranno:

- IEC870-5-104 Client per la comunicazione fra SPV\_MT e i FE\_MT
- IEC870-5-104 e Modbus TCP/IP Server per la comunicazione fra FE\_MT e SPVI e le protezioni quadri MT
- Capacità NTP Client

#### 13.4.3 FE\_MT - PLC di Front End

Il sottosistema di supervisione e gestione generale dei quadri QMT prevede due apparati di Front-End che sono sostanzialmente costituiti da due Unità a PLC configurate come da requisiti di progetto ed alloggiare in due armadi dedicati: uno nel sito di Orsara ed uno nel sito di Bovino.

Non essendo installato in esterno, l'apparato UCA potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

Di seguito si definisce la composizione di dettaglio della FE\_MT:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

- 2 Alimentatori in configurazione ridondata con ingresso 220 VAC.
- Unità centrale con: N° 1 porta Micro USB,
  - N° 1 porta Micro USB,
  - N° 2 porte Ethernet Modbus TCP/IP
- N° 2 Schede con protocollo IEC870-5-104 per l'interfacciamento con le UCA\_MT e 1 'SPV\_MT
- N° 1 Schede per l'acquisizione di 16 segnali, a 24
- Morsettiere per i moduli di interfacciamento segnali di I/O.
- Backplane con slot sufficienti per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte.
- N° 2 Switch Ethernet per la messa in rete di questi sottosistemi con tutte le UCA di MT e. Questi switch dovranno essere conformi alla specifica TT598 o successive. Il numero di switch da prevedere sarà comunque funzione delle soluzioni di rete adottate da RFI nei siti di Orsara e Bovino, in termini di separazione fisica di reti, risorse di comunicazioni dedicate per ogni ente, ...

#### 13.4.4 FE\_MT - Apparato di sincronizzazione NTPS

Il sottosistema NTPS (Network Time Protocol Server) permette di fornire la corretta informazione oraria al sottosistema di Supervisione per le attività di sincronizzazione e conseguente corretta crono datazione degli eventi. Il sottosistema NTP SERVER è connesso al sistema di supervisione BT tramite lo switch previsto per il sottosistema FE\_BT.

Dovrà essere posta la dovuta attenzione per il corretto posizionamento dell'antenna GPS ricevente.

Caratteristiche minime e principali dell'apparato Server NTP da installare all' interno del quadro locale di UCA:

- Modalità ricezione: GPS
- Alimentazione: 24 Vdc
- Indicazioni: Led per: Stato Sync, Alimentazione, Allarme
- Ingressi: RJ45, 10/100 base T/TX, USB 2.0 Type B, BNC per Antenna
- Uscite: Indicazione di sincronizzazione (200V, 100mA)
- Temperatura di funzionamento 0° + 60°
- Umidità: 95% non condensante
- Montaggio guida DIN

#### 13.4.5 FE\_MT - Modalità e protocolli di comunicazione

Tutte le comunicazioni gestite da e per l' UCA\_MT - apparati centrali e/o remoti - saranno basate su rete Ethernet.

In particolare, i protocolli da rispettare saranno:

- IEC870-5-104 Client per la comunicazione fra FE\_MT e tutte le i due UCA\_MT
- IEC870-5-104 Server per la comunicazione fra FE\_MT e SPV-MT
- Capacità NTP Client

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

#### 13.4.6 FE\_MT - Armadio di contenimento

In questo armadio dovranno essere presenti, oltre all' FE\_MT, tutti i componenti di comunicazione, elettromeccanici, di conversione/alimentazione, protezione e connessione per il corretto funzionamento dell' unità FE\_MT. Dimensioni indicative 800L x 400P x 2000H.

#### 13.4.7 UCA\_MT - PLC di UCA\_MT

Il sottosistema di supervisione e gestione locale dei quadri QMT della tratta Orsara – Bovino è costituito da singole e specifiche UCA configurate come da requisiti di progetto ed alloggiate in armadi dedicati.

L' apparato UCA\_MT sarà un PLC che avrà caratteristiche di tipo industriale, modulare e non in forma compatta, quindi facilmente adattabile ad eventuali nuove richieste di espansione e/o ridimensionamento.

Non essendo installato in esterno, l'apparato UCA potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

Di seguito si definisce la composizione di dettaglio della UCA\_MT:

- Alimentatore con ingresso 24 VDC.
- Unità centrale con:
  - N° 1 porta Micro USB,
  - N° 2 porte Ethernet Modbus TCP/IP
- N° 1 Scheda con protocollo IEC870-5-104 per l'interfacciamento con i Front-End (FE\_BT)
- N° 1 Scheda per l'interfacciamento con le isole di I/O remoti
- N° 1 Schede per l'acquisizione di 16 segnali di quadro, a 24 VDC, completa di morsettiera
- Backplane con slot sufficienti per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte
- Schede per l'acquisizione di 128 segnali, a 24 VDC
- Schede per la gestione di 64 segnali di uscita a 24 VDC
  - Il numero di questi I/O e la loro frammentazione per quadro è indicativo e funzione della composizione dei singoli quadri di MT. Questi I/O saranno acquisiti e gestiti tramite isole di I/O - UDA\_MT (Unità Distribuite di Automazione MT) installate all' interno nei vani di BT delle diverse celle dei quadri di MT e, comunicheranno con l'UCA\_MT attraverso una rete Ethernet ad anello completa di relativi switch, se richiesti dalla soluzione adottata.
- N° 1 Switch Ethernet per la messa in rete di questi sottosistemi con tutti gli UCA\_MT e i FE\_MT. Questi switch dovranno essere conformi alla specifica TT598 o successive. Il numero di switch da prevedere sarà comunque funzione delle soluzioni di rete adottate da RFI nei siti di Orsara e Bovino, in termini di: separazione fisica di reti, risorse di comunicazioni dedicate per ogni ente, ...

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

#### 13.4.8 UPGO - Pannello Operatore di UCA\_MT

Sulla porta del quadro di contenimento UCA\_MT sarà posizionato il UPGO - Pannello Operatore Grafico a colori da 15", touch screen, wide, con porta di comunicazione Ethernet Modbus TCP/IP integrata.

Questo apparato comunicherà con l'UCA\_MT di riferimento tramite connessione specifica allo switch di rete alloggiato nello stesso armadio di contenimento.

#### 13.4.9 UCA\_MT - Modalità e protocolli di comunicazione

Tutte le comunicazioni gestite da e per l'UCA\_MT - apparati centrali e/o remoti - saranno basate su rete Ethernet.

In particolare, i protocolli da rispettare saranno:

- IEC870-5-104 Server per la comunicazione fra UCA\_MT e i due Front End FE-MT
- Modbus TCP/IP Client / Server per la comunicazione fra UPGO e UCA\_MT.
- Modbus TCP/IP Client / Server per la comunicazione fra UPP-MT e: UCA\_MT, FE-QMT e SPV-QMT
- Capacità NTP Client

#### 13.4.10 UCA\_MT - Armadio di contenimento

In questo armadio dovranno essere presenti, oltre all'UCA\_MT, tutti i componenti di comunicazione, elettromeccanici, di conversione/alimentazione, protezione e connessione per il corretto funzionamento dell'unità UCA\_QMT.

Sulla porta frontale sarà posizionato l'apparato UPGO (Unità Postazione Grafica Operatore).

Dimensioni indicative 800L x 400P x 2000H.

### 13.5 Requisiti di progetto Sistema di Supervisione BT

#### 1. SPV\_BT per i siti di:

- ORSARA
- BOVINO
- *Alimentazione:* I singoli SPV\_BT disporranno di sistema di alimentazione ridondato
- *Comunicazione:* Gli SPV\_BT dovranno disporre delle seguenti risorse di comunicazione:
  - Una porta di comunicazione Ethernet con la gestione dei due protocolli
  - Modbus TCP/IP Client/Server
  - IEC870-5-104 Client/Server
- *Disposizione:* Gli apparati dell' SPV\_BT saranno alloggiati nell' armadio del FE\_BT (la sola CPU).

#### 2. Front-End BT (FE-BT) per i siti di:

- ORSARA
- BOVINO

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- *Alimentazione:* I singoli FE-BT a PLC dovranno essere disporre di sistema di alimentazione ridondato disponibile sullo stesso backplane di CPU, degli apparati di comunicazione e delle schede di I/O.
  - *Segnali di I/O:* I singoli FE-BT dovranno essere dimensionati per la gestione dei seguenti segnali di I/O:
    - 16 Ingressi Digitali
  - *Comunicazione:* I FE-BT dovranno disporre delle seguenti risorse di comunicazione:
    - Una porta di comunicazione Modbus TCP/IP Client/Server
    - Due distinte porte di comunicazione IEC870-5-104 Client/Server
  - *Disposizione:* Gli apparati di Front End di BT saranno alloggiati in un dedicato armadio di contenimento.
  - *I/O complessivi di tratta:* il Front-End BT (FE-BT) sarà dimensionato per la gestione di tutti i segnali presenti complessivamente nei siti di seguito elencati. Indicativamente dovranno essere gestiti 2500 segnali.
  - *Sistema di sincronizzazione oraria*
3. UCA\_QBT per i siti di:
- BOVINO
  - BY-PASS TECNOLOGICO 1
  - BY-PASS TECNOLOGICO 2
  - ORSARA – ESTRAZIONE FUMI
  - ORSARA - PGEP
- *Alimentazione:* I singoli UCA-BT a PLC avranno sistema di alimentazione singolo disponibile sullo stesso backplane di CPU, degli apparati di comunicazione e delle schede di I/O.
  - *Segnali di I/O:* le singole UCA\_BT dovranno essere dimensionate per la gestione – mediamente - dei seguenti segnali di I/O:
    - 320 Ingressi Digitali
    - 64 Uscite digitali
  - *Comunicazione:* Le UCA\_BT dovranno disporre delle seguenti risorse di comunicazione:
    - Una porta di comunicazione Modbus RS485 Master
    - Una porta di comunicazione Modbus TCP/IP Client/Server
    - Una porta di comunicazione IEC870-5-104 Server
5. Rete-BT - Rete di comunicazione Sistema di Supervisione BT:
- Viene predisposta una specifica rete di comunicazione per il Sistema di Supervisione per gli apparati di Bassa tensione;
  - Gli apparati di comunicazione per Rete Ethernet (Switch) avranno porte con configurazione a standard TT598 (o più recente).
  - Il numero di porte sarà funzione delle specifiche necessità di sito.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

- *Disposizione:* Tutte le singole UCA di BT ed i relativi apparati, saranno alloggiati in un dedicato armadio di contenimento

### 13.6 Requisiti di progetto Sistema di Supervisione BT

#### 13.6.1 SPV\_BT – Apparati

Gli apparati SPV\_BT, posizionati nei siti di Orsara e Bovino, saranno realizzati con Personal computer in versione industriale, verranno configurati per un funzionamento in modalità Hot-StandBy e costituiranno l'appendice del sistema di supervisione BT.

Sono gli elementi che traducono quanto raccolto ed inviato dai sottosistemi – prima di UCA\_BT e poi FE\_BT - in visualizzazioni grafiche chiaramente intelligibili all'operatore, che possano ricondurre velocemente ed in modo univoco alla cognizione esatta dello stato delle installazioni di BT o della sezione rappresentata.

Sinteticamente, gli obiettivi dell'apparato Sistema di Supervisione BT sono quindi:

- Rappresentazione animata a sinottico dello stato del sistema di ventilazione, della regolazione dei ventilatori e degli schemi elettrici unifilari, così come dello stato dei singoli componenti controllati.
- Rappresentazione a sinottico del valore delle misure acquisite dal sistema e dei trend attuali e storici
- Registrazione, visualizzazione, degli eventi e degli allarmi in modo cronologico
- Comando degli interruttori e dei sezionatori comandabili a distanza
- Diagnostica del sistema
- Consentire la visualizzazione di documenti, quali i manuali di uso e manutenzione, i documenti a corredo dell'impianto, eventuali schede di sicurezza

Al Sistema di supervisione non sono ovviamente demandate funzioni di protezione, per le cose e le persone, relative agli apparecchi controllati, alle utenze elettriche alimentate da questi apparecchi, alle condutture elettriche. Queste funzioni sono espletate da specifici componenti meccanici e/o elettrici installati nei quadri elettrici; Per motivi di sicurezza, all'interno del SPV vengono inserite opportune Password, le quali, se non inserite correttamente, bloccano la possibilità di chiudere gli interruttori.

Il Pannello Operatore/Supervisore non è elemento vitale per la gestione del sistema elettrico. L'intero sistema di automazione e regolazione deve quindi poter funzionare correttamente anche senza supervisore.

Questi apparati si interfacciano principalmente con il rispettivo FE\_BT o, nel caso fault di quest'ultimo, fanno riferimento al Front-End in quel momento attivo e che ha in gestione le UCA\_BT.

Fisicamente, le due unità centrali (CPU), saranno alloggiati all'interno dei quadri di contenimento dei Front-End di BT.

Il monitor ed i relativi dispositivi di input saranno invece previsti in versione da scrivania e su di essa installati.

La configurazione di questo sottosistema è la seguente:

- Hardware di base: PC in versione industriale per montaggio in armadio
- Metodo di input: Tastiera e Mouse

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

- Monitor:  $\geq 23''$  matrice da scrivania TFC LDC colori
- Archivio:  $\geq$  Flash Disk SSD > 128GByte
- Sistema operativo:  $\geq$  Windows 8.1
- Porte di comunicazione: 2 Ethernet 10/100 T/TX, 4 USB v3.0
- Alimentazione: 24VDC o 220VAC ridondata
- Temperatura di lavoro: 0-50° (installazione verticale conforme a IEC1131-2)
- Tipo di licenza applicativa Server , Client capacità di accettare Web Client
- N° tag configurabili Adeguato ai tag da gestire +20%, comunque non inferiore a 15.000 tag
- Alloggiamento: Armadio 19''

### 13.6.2 SPV\_BT - Modalità e protocolli di comunicazione

Tutte le comunicazioni gestite da e per il SPV\_BT - apparati centrali e/o remoti - saranno basate su rete Ethernet.

In particolare, i protocolli da rispettare saranno:

- IEC870-5-104 Client per la comunicazione fra SPV\_BT e i FE\_BT
- IEC870-5-104 e Modbus TCP/IP Server per la comunicazione fra FE\_BT e SPVI
- Capacità NTP Client

### 13.6.3 FE\_BT - PLC di Front End

Il sottosistema di supervisione e gestione generale dei quadri QBT prevede due apparati di Front-End che, sono sostanzialmente costituiti da due Unità a PLC configurate come da requisiti di progetto ed alloggiate in due armadi dedicati: uno nel sito di Orsara ed uno nel sito di Bovino.

Non essendo installato in esterno, l'apparato UCA potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

Di seguito si definisce la composizione di dettaglio della FE\_BT:

- N° 2 Alimentatori in configurazione ridondata con ingresso 220 VAC.
- Unità centrale con:
  - N° 1 porta Micro USB,
  - N° 2 porte Ethernet Modbus TCP/IP
- N° 2 Schede con protocollo IEC870-5-104 per l'interfacciamento con le UCA\_BT e l 'SPV\_BT
- N° 1 Schede per l'acquisizione di 16 segnali di quadro, a 24 VDC, completa di morsettiera
- Backplane con slot sufficienti per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte.
- N° 2 Switch Ethernet per la messa in rete di questi sottosistemi con tutte le UCA di BT. Questi switch dovranno essere conformi alla specifica TT598 o successive. Il numero di switch da prevedere sarà comunque funzione delle soluzioni di rete adottate da RFI nei siti di Orsara e Bovino, in termini di: separazione fisica di reti, risorse di comunicazioni dedicate per ogni ente, ...

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	68 di 79	

#### 13.6.4 FE\_BT – Apparato di sincronizzazione NTPS

Il sottosistema NTPS (Network Time Protocol Server) permette di fornire la corretta informazione oraria al sottosistema di Supervisione per le attività di sincronizzazione e conseguente corretta crono datazione degli eventi

Il sottosistema NTP SERVER è connesso al sistema di supervisione BT tramite lo switch previsto per il sottosistema FE\_BT. Dovrà essere posta la dovuta attenzione per il corretto posizionamento dell'antenna GPS ricevente.

Caratteristiche minime e principali dell'apparato Server NTP da installare all'interno del quadro di FE\_BT:

- Modalità ricezione: GPS
- Alimentazione: 24 Vdc
- Indicazioni: Led per: Stato Sync, Alimentazione, Allarme
- Ingressi: RJ45, 10/100 base T/TX, USB 2.0 Type B, BNC per Antenna
- Uscite: Indicazione di sincronizzazione (200V, 100mA)
- Temperatura di funzionamento 0° + 60°
- Umidità: 95% non condensante
- Montaggio guida DIN

#### 13.6.5 FE\_BT - Modalità e protocolli di comunicazione

Tutte le comunicazioni gestite da e per l'UCA\_BT - apparati centrali e/o remoti - saranno basate su rete Ethernet.

In particolare, i protocolli da rispettare saranno:

- IEC870-5-104 Client per la comunicazione fra FE\_BT e tutte le i due UCA\_BT
- IEC870-5-104 Server per la comunicazione fra FE\_BT e SPV-BT e con SPVI
- Capacità NTP Client

#### 13.6.6 FE\_BT - Armadio di contenimento

In questo armadio dovranno essere presenti, oltre all'UCA\_BT, tutti i componenti di comunicazione, elettromeccanici, di conversione/alimentazione, protezione e connessione per il corretto funzionamento dell'unità UCA\_QBT. Dimensioni indicative 800L x 400P x 2000H.

#### 13.6.7 UCA\_BT - PLC di UCA

Il sottosistema di supervisione e gestione locale dei quadri QBT della tratta ORSARA – BOVINO è costituito da singole e specifiche UCA configurate come da requisiti di progetto ed alloggiare in armadi dedicati.

L'apparato UCA\_BT sarà un PLC che avrà caratteristiche di tipo industriale, modulare e non in forma compatta, quindi facilmente adattabile ad eventuali nuove richieste di espansione e/o ridimensionamento.

Non essendo installato in esterno, l'apparato UCA potrà avere range di funzionamento compreso fra 0° e 60°.

Di seguito si definisce la composizione di dettaglio della UCA\_BT:

- Alimentatore con ingresso 24 VDC.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA <b>IF1W</b>	LOTTO <b>00 D 18</b>	CODIFICA <b>SP</b>	DOCUMENTO <b>LF0000001</b>	REV. <b>A</b>

- Unità centrale con:
  - N° 1 porta Micro USB,
  - N° 2 porte Ethernet Modbus TCP/IP
- N° 1 Scheda con protocollo IEC870-5-104 per l'interfacciamento con i Front-End (FE\_BT)
- N° 1 Scheda per l'interfacciamento con le isole di I/O remoti
- N° 1 Schede per l'acquisizione di 16 segnali di quadro, a 24 VDC, completa di morsettiera
- Backplane con slot sufficienti per l'alloggiamento delle schede qui sopra descritte
- Schede per l'acquisizione di 320 segnali, a 24 VDC
- Schede per la gestione di 64 segnali di uscita a 24 VDC
- Il numero di questi I/O e la loro frammentazione per quadro è indicativo e funzione della composizione dei singoli quadri di BT. Questi I/O saranno acquisiti e gestiti tramite isole di I/O - UDA\_BT (Unità Remote di Automazione BT) - installate all'interno di un vano di BT dei diversi quadri di BT e, comunicheranno con l'UCA\_BT attraverso una rete Ethernet ad anello completa di relativi switch, se richiesti dalla soluzione adottata.
- N° 1 Switch Ethernet per la messa in rete di questi sottosistemi con tutti gli UCA\_BT e i FE\_BT. Questi switch dovranno essere conformi alla specifica TT598 o successive. Il numero di switch da prevedere sarà comunque funzione delle soluzioni di rete adottate da RFI nei siti di Orsara e Bovino, in termini di: separazione fisica di reti, risorse di comunicazioni dedicate per ogni ente, ...

#### 13.6.8 UCA\_BT - Modalità e protocolli di comunicazione

Tutte le comunicazioni gestite da e per l'UCA\_BT - apparati centrali e/o remoti - saranno basate su rete Ethernet.

In particolare, i protocolli da rispettare saranno:

- IEC870-5-104 Server per la comunicazione fra UCA\_BT e i due Front End FE\_BT
- Modbus TCP/IP Client / Server per la comunicazione fra UCA\_BT, FE\_BT
- Capacità NTP Client

#### 13.6.9 UCA\_BT - Armadio di contenimento

In questo armadio dovranno essere presenti, oltre all'UCA\_BT, tutti i componenti di comunicazione, elettromeccanici, di conversione/alimentazione, protezione e connessione per il corretto funzionamento dell'unità UCA\_BT.

Dimensioni indicative 800L x 400P x 2000H.

### 13.7 Attività necessarie incluse

- Produzione elenco documenti di progetto
- Produzione documenti di progetto
- Progettazione armadi di contenimento

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	70 di 79

- Sviluppi software per tutti i moduli UCA, UPGO
- Sviluppi software/configurazione SPV
- Configurazione apparati quali: switch, Server NTP, Router
- Collaudi in Fabbrica
- Messa in servizio in sito
- Collaudi in sito
- Produzione documentazione.
- Corso di formazione di base per gli apparati intelligenti installati e come da specifico capitolo:
  - SPV
  - UCA
  - UPGO
  - RETE

### 13.8 Garanzia minima

- 12 mesi dalla Messa in Servizio o 18 mesi dalla data del FAT.
- 60 mesi di disponibilità all' assistenza - hardware e software - dalla data del FAT

### 13.9 Dettagli tecnici apparati: FE\_BT/MT, UCA BT/MT

#### 13.9.1 Standard industriali

Tipo	Caratteristica
Caratteristiche funzionali, immunità, robustezza e sicurezza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC/EN 61131-2 completato da IEC/EN 61010-2-201</li> <li>● CSA C22.2 No.142 completato da CSA C22.2 1 61010-2-201</li> <li>● UL 508 completato da UL 61010-2-201</li> <li>● grado di inquinamento 2, categoria sovratensione (IEC 60664-1)</li> </ul>
Direttive europee per la marcatura CE	<ul style="list-style-type: none"> <li>● basso voltaggio: 2006/95/EC e 2014/35/UE dall'apr 2016</li> <li>● compatibilità elettromagnetica: 2004/108/EC 2014/30/UE dall'aprile 2016</li> </ul>
Ecocompatibilità	<ul style="list-style-type: none"> <li>● WEEE, direttiva 2012/19/EU</li> <li>● RoHS, direttiva 2011/65/EU</li> <li>● REACH norma EC 1907/2006</li> <li>● Fine ciclo di vita (WEEE): questi prodotti contengono schede elettroniche. Il loro smaltimento deve essere possibile attraverso gli specifici canali di trattamento</li> </ul>
Sicurezza informatica	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Il PLC FE_BT/MT deve essere conforme certificazione di sicurezza Ethernet: Achilles Level 2</li> </ul>

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	71 di 79

13.9.2 *Temperatura d'esercizio/Igrometria/Altitudine*

Condizione		Riferimenti
Temperatura	Funzionamento	0...+60°C
	Immagazzinaggio	-40...+85°C
Umidità relativa (senza condensa)	Funzionamento	5...95% fino a +55°C
	Immagazzinaggio	5...93% fino a +60°C
altitudine	Funzionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>0...2000 m (0...6562 ft): specifica completa temperature e isolamento</li> <li>2000...4000 m (6562...13123 ft): Derating di temperatura: +1 °C/400 m (+1,8 °F/1312 ft) Perdita di isolamento: 150 V CC/1000 m (150 V CC)</li> </ul>

13.9.3 *Specifiche ambientali.*

Nome del test	Standard	Livello
aree corrosive - gas, sale, polvere	ISA S71.4	gas misti: classe G3, 25 °C, 75 % umidità relativa, t = 14 giorni
	IEC 60721-3-3	gas misti: classe 3C3, 25 °C, 75 % umidità relativa, t = 14 giorni
	IEC 60068-2-52	spruzzo di sale: test Kb, gravità 2
	IEC 60721-3-3	sabbia/polvere: classe 3S3

13.9.4 *Immunità alle interferenze L.F. (EC)*

Nome del test	Standard	Livello
variazioni di tensione e di frequenza	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-11	0,85 Un, 1,10 Un 0,94 Fn, 1,04 Fn 4 incrementi t= 30 min
	IACS E10 IEC 61000-4-11	0,80 Un, 1,20 Un 0,90 Fn, 1,10 Fn t = 1,5 s/5 s
variazioni di tensione diretta	IEC/EN 61131-2 IEC 61000-4-29 IACS E10 (PAC non collegato alla batteria in carica)	0,85 Un+ oscillazione: picco del 5% 1,2 Un+ oscillazione: picco del 5% 2 incrementi t= 30 min
terza armonica	IEC/EN 61131-2	H3 (10% Un) 0° / 180° 2 incrementi t= 5 min
immunità alla bassa frequenza condotta (solo IACS)	IACS E10	per CA: H2...H15 (10% Un), H15...H100 (10...1% Un), H100...H200 (1% Un) per CC: H2...H200 (10% Un)
interruzioni di tensione	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-29 IACS E10	immunità alimentazione: 1 ms per CC PS1 / 10 ms per CA o CC PS2 Per interruzioni più lunghe verificare la modalità di funzionamento. per IACS: 30 s per CA o CC

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	72 di 79

	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-11	per PS2 CA: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20% Un, t0: 1/2 periodo</li> <li>• 40% Un, ciclo 10/12</li> <li>• 70% Un, ciclo 25/30</li> <li>• 0% Un, ciclo 250/300</li> </ul>
disinserimento e inserimento tensione	IEC/EN 61131-2	Un...0...Un; t = Un / 60 s Umin...0...Umin; t = Umin / 5 s Umin...0,9 Udl...Umin; t = Umin / 60 s

*13.9.5 Immunità alle interferenze L.F. (EC)*

Nome del test	Standard	Livello
scariche elettrostatiche	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-2 IACS E10	6 kV contatto 8 kV aria 6 kV contatto indiretto
campo elettromagnetico a frequenze radio irradiate	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-3 IACS E10	15 V/m, 80 MHz...3 GHz Modulazione ampiezza sinusoidale 80%, 1 kHz + frequenze clock interno.
transitori elettrici veloci (burst)	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-4 IACS E10	per alimentatori principali CAe CC: 2 kV in modo comune / 2 kV in modo via cavo per alimentatori ausiliari CAe CC, I/O CA non schermati: 2 kV in modo comune per I/O analogici, CC non schermati, linee di comunicazione e tutte le linee schermate: 1 kV in modo comune
picco	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-5 IACS E10	per alimentatori CAe CC principali e ausiliari, I/O non schermati CA: 2 kV in modo comune / 1 kV in modo differenziale per I/O analogici, CC non schermati: 0,5 kV in modo comune / 0,5 kV in modo differenziale per linee di comunicazione e tutte le linee schermate: 1 kV in modo comune
disturbi condotti dovuti a campi elettromagnetici irradiati	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-6 IACS E10	10 V, 0,15...80 MHz ampiezza onda sinusoidale modulazione 80%, 1 kHz + frequenze di misura
onda oscillatoria smorzata	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-4-18 IACS E10	per alimentatori CAe CC principali e alimentatori CA ausiliari, I/O non schermati ac: 2,5 kV in modo comune / 1 kV in modo differenziale. per alimentatori ausiliari CC, I/O analogici, CC non schermati: 1 kV in modo comune / 0,5 kV in modo differenziale per linee di comunicazione e tutte le linee schermate: 0,5 kV in modo comune

*13.9.6 Emissioni elettromagnetiche (EC)*

Nome del test	Standard	Livello
emissioni per conduzione	IEC/EN 61131-2 FCC part 15	150...500 kHz: quasi picco 79 dB (µV/m); media 66 dB (µV/m)

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	73 di 79

	IEC/EN 61000-6-4 CISPR 11&22, Class A, Group 1 IACS E10	500 kHz...30 MHz: quasi picco 73 dB ( $\mu\text{V/m}$ ); media 60 dB ( $\mu\text{V/m}$ ). alimentazione ac e dc (zona di distribuzione alimentazione generale): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10...150 kHz: quasi picco 120...69 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>)</li> <li>• 150 kHz...0,5 MHz: quasi picco 79 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>)</li> <li>• 0,5...30 MHz: quasi picco 73 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>)</li> </ul> alimentazione ac e dc (zona bridge e passerella per valutazione): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10...150 kHz: quasi picco 96...50 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>)</li> <li>• 150 kHz...0,35 MHz: quasi picco 60...50 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>)</li> <li>• 0,35...30 MHz: quasi picco 50 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>)</li> </ul>
emissioni irradiate	IEC/EN 61131-2 FCC part 15 IEC/EN 61000-6-2 CISPR 11&22, Class A, Group 1 IACS E10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30...230 MHz: quasi picco 40 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>) (a 10 m); 50 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>) (a 3 m)</li> <li>• 230 MHz...1 GHz: quasi picco 47 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>) (a 10 m); 57 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>) (a 3 m)</li> </ul> per la zona di distribuzione alimentazione generale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,15...30 Mhz: quasi picco 80...50 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>) (a 3 m)</li> <li>• 30...100 MHz: quasi picco 60...54 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>) (a 3 m)</li> <li>• 100 MHz...2 GHz: quasi picco 54 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>) (a 3 m)</li> <li>• 156...165 MHz: quasi picco 24 dB (<math>\mu\text{V/m}</math>) (a 3 m)</li> </ul>

**13.9.7 Immunità alle variazioni climatiche (spento)**

Nome del test	Standard	Livello
calore secco	IEC 60068-2-2 (Bb & Bd)	+60 °C, t = 16 h (per la gamma rinforzata: +70 °C, t = 16 h)
	IACS E10	+60 °C, t = 16 h e +70 °C, t = 2 h (per la gamma rinforzata: +70 °C, t = 16 h)
a freddo	IEC 60068-2-1 (Ab & Ad) IACS E10	0 °C...-25 °C, t = 16 h + accensione a 0 °C (per la gamma rinforzata: accensione a -25 °C)
calore umido, costante (umidità continua)	IEC 60068-2-78 (Cab) IACS E10	+55 °C, 93% umidità relativa, t = 96 h (per la gamma rinforzata: +60 °C)
calore umido, ciclico (umidità ciclica)	IEC 60068-2-30 (Db) IACS E10	+55...+25 °C, 93...95% umidità relativa, 2 cicli t = 12 h + 12 h
variazione di temperatura	IEC 60068-2-14 (Nb)	0...+60 °C, 5 cicli t = 6 h + 6 h (per la gamma rinforzata: -25...+70 °C)

**13.9.8 Immunità alle variazioni climatiche (acceso)**

Nome del test	Standard	Livello
calore secco	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-2 (Bb & Bd) IEC/EN 60945	+85 °C, t = 96 h
a freddo	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-1 (Ab & Ad)	-40 °C, t = 96 h

**Specifiche tecniche materiali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	SP	LF0000001	A	74 di 79

	IACS E10	
calore umido, ciclico (umidità ciclica)	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-30 (Db)	+55...+25 °C, 93...95 % umidità relativa, 2 cicli t = 12 h + 12 h
variazione di temperatura (shock termici)	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-14 (Na)	-40...+85 °C, 5 cicli t = 3 h + 3 h

*13.9.9 Resistenza alle costrizioni meccaniche (acceso)*

Nome del test	Standard	Livello
vibrazioni sinusoidali	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-6 (Fc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEC/EN 61131-2 di base: 5...150 Hz, ampiezza +/- 3,5 mm (5...8,4 Hz), 1 g (8,4...150 Hz).</li> <li>profilo specifico: 5...150 Hz, ampiezza +/- 10,4 mm (5...8,4 Hz), 3 g (8,4...150 Hz).</li> <li>per profilo di base e specifico, resistenza: 10 cicli sweep per ogni asse.</li> </ul>
	IACS E10	3...100 Hz, ampiezza 1 mm (3...13,2 Hz), 0,7 g (13,2...100 Hz) resistenza ad ogni frequenza di risonanza: 90 min per ogni asse, coefficiente di amplificazione < 10.
	IEC 60068-2-6	Valutazione sismica: 3...35 Hz, ampiezza 22,5 mm (3...8,1 Hz), 6 g (8,1...35 Hz).
shock	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-27 (Ea)	30 g, 11 ms; 3 shock / direzione / asse NOTA: Se si usano attuatori veloci (tempo di risposta ≤ 15 ms) gestiti da uscite relè: 15 g, 11 ms; 3 shock/direzione/asse.
		25 g, 6 ms; 100 urti / direzione / asse (urti) NOTA: Se si usano attuatori veloci (tempo di risposta ≤ 15 ms) gestiti da uscite relè: 15 g, 6 ms; 100 urti/direzione/asse.
caduta libera durante il funzionamento	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-32 (Ed Method 1)	1 m, 2 cadute

*13.9.10 Immunità alle costrizioni meccaniche (spento)*

Nome del test	Standard	Livello
caduta libera casuale con imballaggio	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-32 (Method 1)	1 m, 5 cadute
caduta libera in piano	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-32 (Ed Method 1)	10 cm, 2 cadute
caduta libera controllata	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-31 (Ec)	30° o 10 cm, 2 cadute
Collegamento /scollegamento	IEC/EN 61131-2	Operazioni per moduli e connettori: 50 per connessioni permanenti, 500 per connessioni non permanenti

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## **14. SISTEMA DI ILLUMINAZIONE FFP**

### **14.1 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

### **14.2 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.

### **14.3 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.

### **14.4 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.

### **14.5 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A	FOGLIO 76 di 79

#### **14.6 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A	FOGLIO 77 di 79

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

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

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

Composto da:

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## **16. GIUNTO ELETTRICO IN RESINA BICOMPONENTE (INSTALLAZIONE IN GALLERIA)**

I cavi a 1000 V impiegati per gli impianti LFM in galleria saranno del tipo FG18M16 (B2ca,s1a,d1,a1) con formazione unipolare e di opportuna sezione (ogni fase sarà realizzata per mezzo di due cavi in parallelo 3x1x120 mmq), tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV. La derivazione nel quadro elettrico di tratta sarà realizzata per mezzo di giunto elettrico in Bassa Tensione ad Y a resina bicomponente, garantendo così la possibilità di derivazione da 2 cavi elettrici in parallelo della sezione 3x1x120 mmq ad un singolo cavo elettrico di sezione 3x1x120 mmq. La connessione tra i cavi elettrici di dorsale e la derivazione sarà realizzata per mezzo di connettore elettrico a C. La connessione avverrà dunque per crimpatura. L'isolamento in classe II del giunto è possibile grazie ai due strati di materiale isolante che compongono il giunto: resina bicomponente e guscio esterno. I giunti elettrici saranno installati all'interno di pozzetti dedicati realizzati sul camminamento in corrispondenza della nicchia. La resina bicomponente ed il guscio dovranno garantire i requisiti imposti dal REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 in termini di bassa propagazione di incendio, bassa tossicità e bassa densità di fumo. Di seguito le principali caratteristiche del giunto:

### **Generali:**

- Muffola trasparente singola, resistente agli impatti
- Spugne contenitive (per la corretta installazione dei cavi elettrici e per il centraggio in fase di indurimento della resina bicomponente)
- Impermeabile in senso longitudinale e trasversale e logitudinale
- Temperatura di esercizio: da -25°C a + 120°C

### **Isolamento elettrico:**

- Resistenza dielettrica della resina bi-componente (PUR33) 38KV / mm
- L'isolamento in classe II è possibile grazie ai due strati di materiale isolante che compongono il giunto: resina + guscio esterno.

### **Tempi di installazione:**

- 8-10 minuti per controllare la posizione del giunto e verificare la situazione locale, preparare, tagliare, abrader, sguainare il cavo.
- 8-10 minuti per posizionare e direzionare correttamente il cavo, crimpare il connettore e ripulire la connessione.
- 5 minuti per posizionare le spugne, chiudere il giunto.
- 2 minuti per mescolare la resine
- 2-3 minuti riempire il giunto.
- 9 min (40°C) 20 min (23°C) 48 min (5°C) di posa in verticale per raggiungere il Gel Time prima di poter movimentare senza stress il giunto.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Specifiche tecniche materiali</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 18	CODIFICA SP	DOCUMENTO LF0000001	REV. A

## 17. SERBATOIO PER GRUPPO ELETTROGENO ANTIBLACK-OUT (3000 l)

Serbatoio doppia camera da interro per Gruppo Elettrogeno completo di:

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

Caratteristiche costruttive :

- Acciaio al carbonio = FE 360B - S235JR
- Saldature interne = eseguite manualmente con procedimenti di personale qualificato
- Saldature esterne = eseguite robotizzate ad arco sommerso
- Pressione d'esercizio = atmosferica
- Passo d'uomo diam. 450 mm con attacchi UNI f.f. gas
- Guarnizione con kit bulloneria a corredo
- Manicotti UNI f.f. gas da 1/2" (per controllo intercapedine)
- Tappo di carico in pvc da 4"
- Golfare per il sollevamento a vuoto
- Rilevatore di perdite per serbatoi a doppia parete con funzionamento a depressione.

Certificazioni a corredo:

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