

COMMITTENTE



COMUNE DI GENOVA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ALBERTO BITOSSI
 IL DIREGENTE ESECUTORE DEL CONTRATTO
ANTONIO ROSSA

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER
 IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE
 CONNESSE)**

PROGETTAZIONE

MANDANTARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Italferr S.p.A.

GAVETTE – IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

Disciplinare tecnico impianti elettrici

SCALA:

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL' INTEGRAZIONE

Dott. Ing. Luca Bernardini

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

E	2	1	D	0	6	D	1	7	K	T	L	F	0	8	0	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	A. Cozzolino <i>A.</i>	Settembre 2021	M. Damiani <i>M. Damiani</i>	Settembre 2021	A. Peresso <i>A. Peresso</i>	Settembre 2021	A. Falaschi Settembre 2021 <i>A. Falaschi</i> U.O. TECNICI/PROGETTAL TECN. COCCI Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI Ordine Ingegneri di Viterbo n. 363

File: E21D06D17KTLF0800001A.docx

n. Elab.:

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>2 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	2 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	2 di 39								

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	CAVI ELETTRICI.....	6
2.1	Cavo bassa tensione tipo FG16(O)M16 - 0,6/1 kV - Cca,s1b,d1,a1	6
2.1.1	Rispondenza alle norme	6
2.1.2	Dati tecnici	6
2.2	Cavo bassa tensione tipo FG17 - 450/750 V - Cca,s1b,d1,a1	6
2.2.1	Rispondenza alle norme	7
2.2.2	Dati tecnici	7
2.3	Cavo bassa tensione tipo FTG18(O)M16 - 0,6/1kV	7
2.3.1	Rispondenza alle norme	7
2.3.2	Dati tecnici	7
2.4	Cavo media tensione 12/20kV - Cca-s1b,d1,a1	8
3	CONDOTTI SBARRE	9
3.1	Condotti sbarre per alimentazione Q.G.B.T. da Trafo	9
3.1.1	Norme e certificazioni	9
3.1.2	Caratteristiche elettriche	10
3.1.3	Involucro e struttura	10
3.1.4	Isolamento	11
3.1.5	Struttura del giunto.....	11
3.1.6	Accessori	11
3.1.7	Cassette di derivazione.....	11
3.1.8	Installazione e messa in servizio	12
4	TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI	13
4.1	Sistema di passerelle metalliche	13
4.2	Tubo flessibile pvc	13

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>3 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	3 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	3 di 39								

4.3	Tubo rigido pvc	13
4.4	Scatola di derivazione a parete	13
5	CORPI ILLUMINANTI	14
5.1	Illuminazione ordinaria a soffitto	14
5.1.1	Condotto sbarre	14
5.1.2	Teste di alimentazione del condotto sbarre	15
5.1.3	Spine di derivazione	15
5.2	Illuminazione fosse di ispezione	15
5.3	Illuminazione locali tecnici, spogliatoi, WC	16
5.4	Illuminazione uffici e locali con videoterminali	17
5.5	Illuminazione di emergenza	18
5.5.1	Illuminazione di emergenza a soffitto nel deposito:	18
5.5.2	Illuminazione di emergenza nelle fosse di ispezione:	19
5.5.3	Illuminazione di emergenza uffici, locali tecnici, spogliatoi e WC:	20
5.6	Illuminazione esterna	20
5.6.1	Proiettori staffati a parete	20
5.6.2	Armature stradali montate su palina o staffate a parete	21
6	PRESE	23
6.1	Prese industriali CEE	23
7	QUADRI ELETTRICI E DOTAZIONI DI CABINA MT/BT	26
7.1	Quadro M.T.	26
7.1.1	Prove sui quadri MT	26
7.1.2	Dotazioni nelle cabine di media tensione	26
7.2	Quadro generale di Bassa Tensione (Q.G.B.T.)	26
7.2.1	Caratteristiche tecnico-funzionali	27
7.2.2	Apparecchiature	28
7.2.3	Strumenti di misura	28
7.2.4	Collegamenti	28

	<p align="center">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">E21D</td> <td align="center">06 D 17</td> <td align="center">KT</td> <td align="center">LF0800 001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">4 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	4 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	4 di 39								

7.2.5	Circuiti ausiliari.....	29
7.2.6	Morsettiere	30
7.2.7	Commutazione automatica	30
7.3	Trasformatori MT/BT ISOLATI IN RESINA.....	30
7.3.1	Riferimenti normativi:	30
7.3.2	Tipologia trasformatori:	30
7.4	Box trasformatori.....	32
7.4.1	Riferimenti normativi:	32
7.4.2	Caratteristiche:	32
7.5	Chiusino di ispezione in materiale composito ad alta resistenza	33
8	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE.....	34
9	GRUPPI STATICI DI CONTINUITÀ	36
9.1	Riferimenti normativi:	36
9.2	Caratteristiche:	36
10	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	37
10.1	Moduli FV	37
10.2	Inverter	37
10.3	Cavi H1Z2Z2-K	39

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>5 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	5 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	5 di 39								

1 PREMESSA

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 della rimessa AMT di Gavette. Le apparecchiature approvvigionate in fase di realizzazione dovranno avere le caratteristiche minime indicate in questo elaborato, senza alcun tipo di vincolo relativamente alla marca o al modello.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>6 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	6 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	6 di 39								

2 CAVI ELETTRICI

2.1 Cavo bassa tensione tipo FG16(O)M16 - 0,6/1 kV - Cca,s1b,d1,a1

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

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

2.1.1 Rispondenza alle norme

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

2.1.2 Dati tecnici

- Tensione nominale 0,6/1kV
- Temperatura di esercizio max 90°C
- Temperatura di corto circuito max 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220 °C
- Temperatura minima di posa - 15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Tipo di conduttore corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
- Isolamento Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- Guaina Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen
- Colore Verde

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.

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>7 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	7 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	7 di 39								

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 Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- EN 50575:2014 - EN 50575/A1:2016 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
- 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
- 2011/65/UE Direttiva RoHS/RoHS Directive

2.2.2 Dati tecnici

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

2.3 Cavo bassa tensione tipo FTG18(O)M16 - 0,6/1kV

Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV.

2.3.1 Rispondenza alle norme

- Norme CEI 20-45 V2

2.3.2 Dati tecnici

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>8 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	8 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	8 di 39								

- 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 M16
- Colore grigio

2.4 Cavo media tensione 12/20kV - Cca-s1b,d1,a1

Cavi MT rispondenti alla norma CPR 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.

	<p align="center">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">E21D</td> <td align="center">06 D 17</td> <td align="center">KT</td> <td align="center">LF0800 001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">9 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	9 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	9 di 39								

3 CONDOTTI SBARRE

3.1 Condotti sbarre per alimentazione Q.G.B.T. da Trafo

Per il collegamento tra trasformatori e quadri elettrici principali, sarà utilizzato un sistema di alimentazione in condotto sbarre compatto con conduttori pieni in alluminio.

Le portate nominali delle blindosbarre sono di seguito riportate:

- 2.500 A – per il collegamento tra trasformatori da 1.600 kVA (dedicati all'alimentazione delle utenze del nuovo impianto) e Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT);

L'involucro esterno sarà realizzato in alluminio estruso RAL 7038 e i conduttori interni saranno singolarmente isolati con resina epossidica e Mylar. Le principali caratteristiche sono di seguito elencate:

- Grado di protezione non inferiore a IP55.
- Serraggio a 84Nm con chiave dinamometrica.
- Sezione del Neutro uguale alla sezione delle fasi.
- L'involucro funge anche da PE.

Il condotto sbarre deve essere dotato di certificati antincendio, antisisma e test report per il valore del campo magnetico indotto.

3.1.1 Norme e certificazioni

I condotti sbarra dovranno essere progettati e costruiti in accordo con le norme IEC 61439-6. Ogni singola portata della gamma dovrà essere in possesso di un proprio certificato emesso da un laboratorio internazionale riconosciuto (tipo KEMA/DEKRA, non saranno accettate autocertificazioni), che includa le seguenti prove:

10.2- Resistenza dei materiali e delle parti: 10.2.2- Resistenza alla corrosione, 10.2.3- Proprietà dei materiali isolanti, 10.2.3.1- Verifica della stabilità termica dell'involucro, 10.2.3.2- Verifica della resistenza al calore ed al fuoco dovuto ad effetti elettrici, 10.2.6- Impatto meccanico, 10.2.7- Marcatura, 10.2.101- Attitudine a sopportare carichi meccanici, 10.2.101.1- Procedura di prova per un elemento di condotto sbarre, 10.2.101.2- Procedura di prova per un giunto, 10.2.101.3- Resistenza dell'involucro allo schiacciamento, 10.3- Grado di protezione degli involucri, 10.4- Distanze di isolamento in aria e superficiali, 10.5- Protezione contro la scossa ed integrità dei circuiti di protezione, 10.5.1- Efficacia del circuito di protezione, 10.5.2- Continuità effettiva fra le masse del condotto sbarre ed il circuito di protezione, 10.5.3- Tenuta al corto circuito del circuito di protezione, 10.9- Proprietà dielettriche, 10.9.2- Tensione di tenuta a frequenza di esercizio, 10.9.3- Tensione di tenuta ad impulso, 10.10- Limiti di sovratemperatura, 10.10.2.3.5- Prova di un tratto di condotto sbarre, 10.11- Tenuta al corto circuito, 10.101- Resistenza alla propagazione della fiamma, 10.102- Resistenza alla penetrazione del fuoco nell'edificio, Allegato BB Caratteristiche dei conduttori di fase, Allegato CC Impedenze dell'anello di guasto sequenza zero, Allegato DD Resistenze e reattanze dell'anello di guasto.

	<p align="center">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">E21D</td> <td align="center">06 D 17</td> <td align="center">KT</td> <td align="center">LF0800 001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">10 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	10 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	10 di 39								

I condotti dovranno essere in possesso di certificazione antisismica ed antincendio e poter prevedere appositi componenti atti a garantirne la funzionalità in suddette condizioni (moduli di dilatazione, barriere taglia fiamma)

Il produttore del condotto sbarre dovrà possedere le certificazioni ISO 9001 e ISO 14001.

Il condotto sbarre dovrà avere il marchio CE.

Tutti i prodotti dovranno avere un'etichetta indicante la marca, il tipo di elemento, il numero dei conduttori e le caratteristiche elettriche, nonché il numero seriale da adottare nel montaggio, come riportato nella documentazione di progetto.

3.1.2 Caratteristiche elettriche

La tensione nominale di isolamento dovrà essere pari a 1000V. La tensione nominale di tenuta ad impulso dovrà essere pari a 12kV. I valori minimi di corto circuito dovranno essere i seguenti in base alla tipologia ed alla taglia dei conduttori:

- Conduttori in Alluminio: 2.500 A e oltre: 1 sec/rms 120kA, Picco 264kA

3.1.3 Involucro e struttura

I condotti sbarre dovranno avere struttura compatta in cui i conduttori saranno assemblati e montati all'interno dell'involucro senza presenza di aria fra gli stessi, in modo da minimizzare il valore di reattanza e facilitare la dissipazione termica. L'involucro garantirà un grado di protezione minima pari a IP55, elevabile a IP67. L'involucro dovrà essere in alluminio estruso, verniciato elettrostaticamente color RAL7038. La struttura compatta dell'involucro sarà dotata di viti M6 applicate ogni 19 cm su tutta la lunghezza. Il condotto avrà struttura compatta anche in corrispondenza delle finestre di derivazione, nelle quali i conduttori non saranno fra loro distanziati.

3.5 Conduttori

- I conduttori in alluminio saranno realizzati in alluminio di grado EC con conduttività minima pari a 34 m/mm²Ω. La sezione del conduttore di neutro dovrà essere pari alla sezione dei conduttori di fase e non potrà in nessun caso essere accettata una sezione del neutro inferiore a quella delle fasi. Il dimensionamento dei conduttori sarà tale che la temperatura dei conduttori non superi i 100°C alla corrente nominale, al fine di ridurre il riscaldamento complessivo dell'intero condotto. Il sistema dovrà garantire le seguenti possibili combinazioni in termini di numero di conduttori e configurazione di fase:
 - Conduttori: 3 conduttori di pari sezione + PE (involucro)
 - Conduttori: 4 conduttori di pari sezione + PE (involucro)
 - ½ Conduttori: 4 conduttori di pari sezione + ½ conduttore PE + PE (involucro)
 - Conduttori: 5 conduttori di pari sezione + PE (involucro)

	<p align="center">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">E21D</td> <td align="center">06 D 17</td> <td align="center">KT</td> <td align="center">LF0800 001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">11 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	11 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	11 di 39								

3.1.4 Isolamento

L'isolamento dovrà essere adatto ad un funzionamento continuo a 1000V. I conduttori saranno stagnati per l'intera lunghezza ed isolati singolarmente, presentando un doppio isolamento dato da un primo rivestimento in resina epossidica, a cui sarà aggiunto un ulteriore isolamento realizzato tramite film in poliestere in classe B. Tutti i materiali di isolamento e plastici dovranno essere ignifughi e non disperdere gas alogeni in caso di incendio.

3.1.5 Struttura del giunto

La connessione elettrica e meccanica sarà realizzata posizionando i conduttori nel giunto monoblocco dell'elemento successivo e successivamente serrando e fissando i bulloni del giunto. Il giunto sarà di tipo monoblocco, premontato sugli elementi di linea, a serraggio previo uso di chiave dinamometrica e coppia di forze definita dal costruttore. Non sarà ammesso l'utilizzo di contro-dadi di serraggio di rottura che non consentirebbero la verifica della coppia di serraggio in caso di smontaggio e successivo rimontaggio dell'elemento di condotto.

3.1.6 Accessori

Dovranno essere disponibili elementi complementari di linea quali angoli piani e diedri (singoli, doppi e tripli), angoli misti, testate di alimentazione e di chiusura, giunti di espansione orizzontale e verticale, elementi a T, elementi di connessione al quadro elettrico e al trasformatore (diretti e integrati di angolo diedro o piano), elementi di connessione a trasformatore in resina con fasi opportunamente spaziate, elementi di trasposizione di fase, elementi di inversione delle fasi ed elementi connettori per eventualmente integrare il condotto compatto con condotto ATEX o condotto IP68 senza l'utilizzo di cavi e/o testate.

3.1.7 Cassette di derivazione

Sia sui condotti si potranno installare sui giunti cassette di derivazione imbullonate per portate fino a 1.000A. Le cassette di derivazione verranno installate sui giunti senza cambiare o aggiungere alcun pezzo e sarà possibile spostare le cassette su condotti di portata diversa. I condotti con finestre di derivazione a spina avranno almeno due finestre ogni 3 metri e le finestre di derivazione saranno munite di coperture che mantengano invariato il grado IP del condotto. La portata massima della cassetta tipo a spina sarà 630A e potranno essere installate anche con la linea in tensione. I contatti delle cassette di derivazione saranno argentati e concepiti affinché non possa verificarsi un errato montaggio della spina. Le cassette saranno realizzate in lamiera, verniciate con vernice epossidica RAL 3020, e saranno dotate di accorgimenti atti ad assicurare i seguenti aspetti legati alla sicurezza:

- sistema di interblocco elettromeccanico atto ad impedire la rimozione meccanica della cassetta di derivazione dal condotto quando l'interruttore è in posizione "ON"
- coperchio della cassetta potrà essere aperto solo quando l'interruttore è in posizione "OFF"
- a coperchio aperto dovrà essere assicurato un livello di protezione minimo IP2X per impedire la possibilità di entrare in contatto con parti in tensione

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>12 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	12 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	12 di 39								

- al momento del montaggio della cassetta di derivazione il contatto di terra sarà il primo ad essere inserito nel condotto e l'ultimo ad essere disinserito in fase di smontaggio.

Le cassette di derivazione saranno adatte a qualunque tipo e marca di interruttore. Il sistema di interblocco elettromeccanico sarà adatto a tutti gli interruttori.

3.1.8 Installazione e messa in servizio

I condotti sbarra dovranno essere installati in accordo con i disegni progettuali con le portate indicate e i manuali di montaggio forniti dal costruttore (valori di coppia per i giunti, sistemi di fissaggio, etc.), potranno essere installati di taglio o di piatto, in verticale o in orizzontale, senza l'applicazione di alcun fattore di declassamento fino alla temperatura ambiente di 40°C. Per montaggi in orizzontale si dovrà prevedere un elemento di dilatazione ogni 40m e sui giunti del fabbricato. Per applicazioni verticali dovrà essere usato un dilatatore verticale ad ogni piano ed il condotto sbarra dovrà essere fissato rigidamente con supporti ad ogni piano. L'installatore al termine del montaggio dovrà effettuare un test di isolamento, ed il valore minimo di isolamento dovrà essere 1Mohm.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>13 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	13 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	13 di 39								

4 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

4.1 Sistema di passerelle metalliche

La distribuzione principale verrà realizzata posando i cavi in una passerella di dimensioni 300x100 mm e 100x100 mm avente le seguenti caratteristiche:

- passerella di acciaio zincato a caldo dopo lavorazione;
- separatore in acciaio zincato;
- giunto lineare;
- staffa di acciaio zincato a caldo ogni 2 metri.

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

4.2 Tubo flessibile pvc

Tubo in PVC pieghevole medio serie FK15 colore nero da 16 ÷ 50 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 $-5^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$, autoestinguento in meno di 30 sec, rispondente alle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22.

4.3 Tubo rigido pvc

Tubo in PVC rigido pesante serie RKB colore grigio RAL 7035, diametro 20 mm ÷ 50 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 $-5^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$, autoestinguento in meno di 30 sec, rispondente alle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-21.

4.4 Scatola di derivazione a parete

Scatola di derivazione in PVC con coperchio basso a vite, colore grigio RAL 7035, dim. 100x100x50 mm, dim. 120x80x50 mm, dim. 150x110x70 mm, dim. 190x140x70 mm, 250x200x90 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.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>14 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	14 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	14 di 39								

5 CORPI ILLUMINANTI

5.1 Illuminazione ordinaria a soffitto nel deposito

L'illuminazione a soffitto del deposito prevede l'impiego di corpi illuminanti a LED aventi le seguenti caratteristiche:

- Corpo in alluminio pressofuso con dissipatori di calore passivi;
- Lenti in metacrilato per distribuzione media del flusso luminoso;
- Durata utile: >80.000h (L80B10);
- Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0, norma EN 62471;
- Classe di isolamento I;
- Grado di protezione minima IP 65;
- Resistenza meccanica agli urti minima IK06;
- Temperatura di colore: 4000 K;
- Flusso luminoso dell'apparecchio: 17.000 lm circa dimmerabile
- Assorbimento complessivo dell'apparecchio: 120 W circa;
- Alimentazione 230 Vac + DALI.

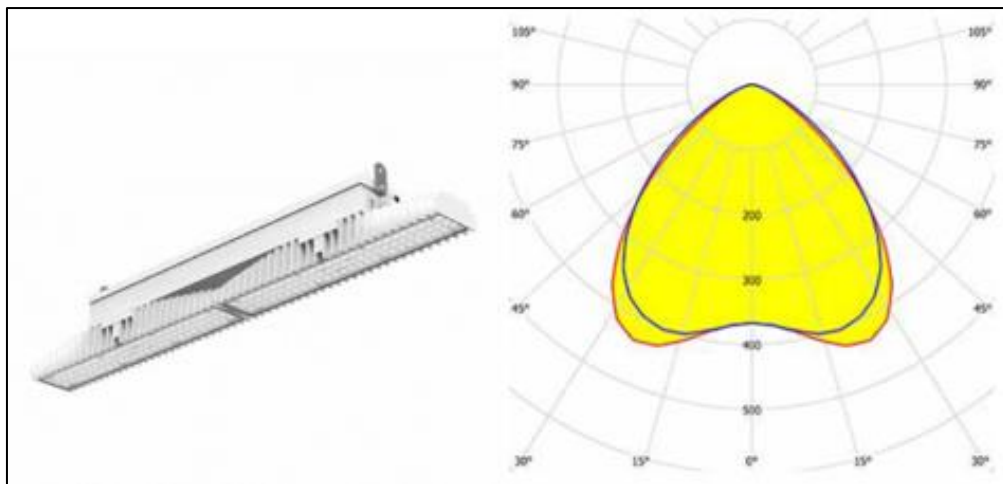


Figura 1: Tipologico lampada per illuminazione a soffitto

5.1.1 Condotta sbarre

I condotti sbarre che alimentano le file di lampade avranno le seguenti caratteristiche:

- Corrente nominale: 40 A
- Conduttori: Rame elettrolitico stagnato o lega di alluminio isolati con guaina PVC
- Numero conduttori: 3P+N+T (illuminazione ordinaria) + 1P+N+T (illuminazione di emergenza) + 2 conduttori per trasmissione dati (i circuiti di alimentazione ordinaria ed emergenza avranno alimentazioni distinte e separazione meccanica)

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>15 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	15 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	15 di 39								

- Involucro esterno Lamiera zincata (assolve la funzione di conduttore di protezione)
- Giunzioni Ad innesto rapido

5.1.2 Teste di alimentazione del condotto sbarre

Le caratteristiche delle testate di alimentazione sono di seguito riportate:

- Corrente nominale 40 A
- Alimentazione 400 V trifase a 50 Hz + 230V monofase Emergenza
- Comunicazione DALI
- Grado di protezione IP55

5.1.3 Spine di derivazione

- Corrente nominale 10 A
- Alimentazione 1P+N+T + 2 Conduttori per trasmissione dati
- Grado di protezione IP55
- Precablate con lunghezza del cavo minima di 1 m
- Predisposizione per presenza fusibile

5.2 Illuminazione fosse di ispezione

Le caratteristiche tecniche delle lampade utilizzate per l'illuminazione delle fosse di ispezione sono di seguito riportate:

- Flusso luminoso in uscita dall'apparecchio: 2.000 lm circa;
- Elevato angolo di apertura del fascio luminoso;
- Fascio luminoso orientabile dall'installatore in modo da limitare gli effetti dell'abbagliamento e illuminare le aree di interesse;
- Involucro in tubo in metacrilato opaco antiabbagliamento ad elevata resistenza meccanica;
- Riflettore porta cablaggio per collegamento lampade in modalità entra/esci;
- Alimentatore elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95
- Assorbimento del complesso (LED + alimentatore) pari a 20W circa;
- Temperatura di colore 5000 K;
- Durata utile > 50.000 h;
- Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778;
- Grado di protezione IP 67 minimo.

Un tipologico della lampada è di seguito rappresentato:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>16 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	16 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	16 di 39								



Figura 2: Tipologico lampada per l'illuminazione delle fosse da visita

5.3 Illuminazione locali tecnici, spogliatoi, WC

Le lampade utilizzate per l'illuminazione dei locali tecnici, degli spogliatoi e del WC avranno le seguenti caratteristiche:

- Potenza totale assorbita: 60 W circa
- Flusso luminoso: 7.500 lm circa
- Temperatura di colore: 4000 K
- Durata utile: 80000 h (L80/B10)
- Corpo in policarbonato autoestingente, stampato ad iniezione;
- Guarnizione di tenuta, antinvecchiamento, iniettata;
- Riflettore porta cablaggio in acciaio zincato a caldo;
- Schermo in policarbonato foto inciso internamente, autoestingente, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia;
- Cablaggio elettronico: 230V-50/60Hz;
- Classe di isolamento: II;
- Grado di protezione: IP 65;
- Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.

Un tipologico della lampada è rappresentato in Figura 3:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>17 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	17 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	17 di 39								

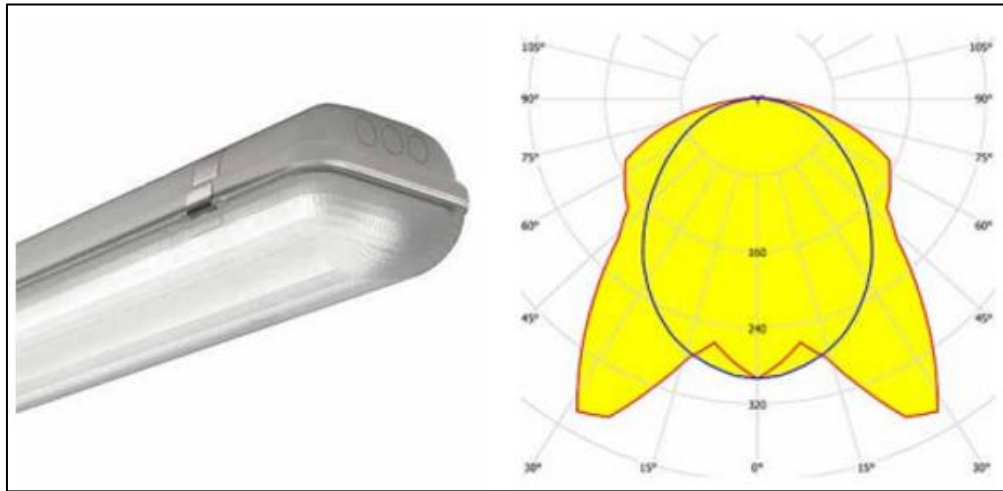


Figura 3: Tipologico lampada per l'illuminazione a soffitto del locale Centrale termica e locale a disposizione

5.4 Illuminazione uffici e locali con videoterminali

Per l'illuminazione all'interno degli uffici saranno utilizzate lampade LED con ottica darklight aventi le seguenti caratteristiche:

- Potenza totale assorbita: 35 W circa
- Flusso luminoso: 4.000 lm circa
- Temperatura di colore: 4000 K
- Durata utile: >50000 h (L70/B50)
- Materiale: lamiera in acciaio;
- Cablaggio elettronico: 230V-50/60Hz;
- Classe di isolamento: II;
- Grado di protezione: IP 20.

Un tipologico della lampada è rappresentato in Figura 4:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>18 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	18 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	18 di 39								

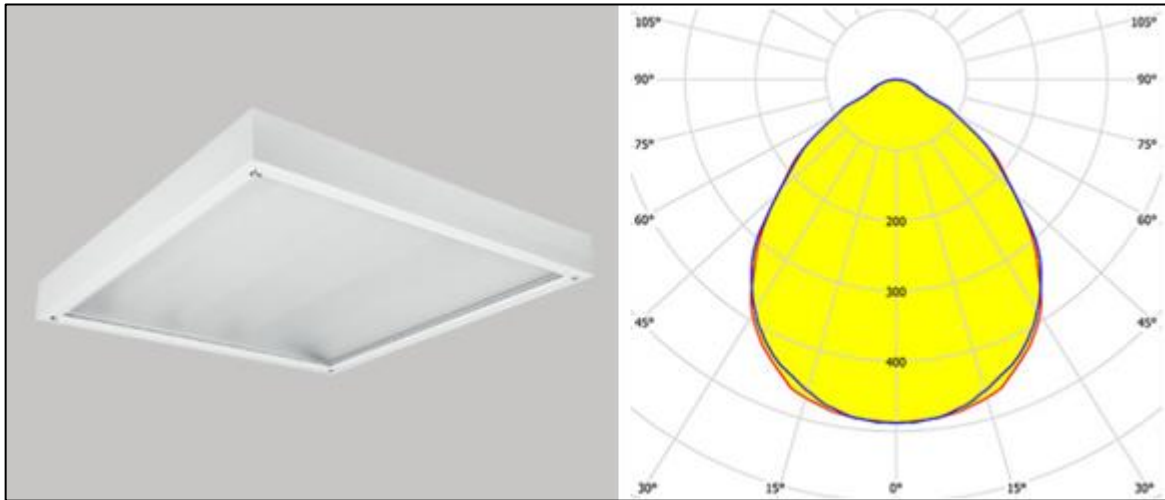


Figura 4: Tipologico lampada per l'illuminazione a soffitto dei locali ad uso ufficio

5.5 Illuminazione di emergenza

Le lampade per l'illuminazione di emergenza avranno caratteristiche simile ad eccezione della potenza assorbita e di conseguenza del flusso luminoso. Di seguito ne sono riportate le principali:

5.5.1 Illuminazione di emergenza a soffitto nel deposito:

- Potenza totale assorbita: 60 W circa
- Flusso luminoso: 7600 lm circa
- Temperatura di colore: 4000 K
- Durata utile: 80000 h (L80/B10)
- Corpo in policarbonato autoestinguento, stampato ad iniezione;
- Guarnizione di tenuta, antinvecchiamento, iniettata;
- Riflettore porta cablaggio in acciaio zincato a caldo;
- Schermo in policarbonato foto inciso internamente, autoestinguento, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia;
- Cablaggio elettronico: 230V-50/60Hz;
- Classe di isolamento: II;
- Grado di protezione: IP 65;
- Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.

Un tipologico della lampada è rappresentato in Figura 5:

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>19 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	19 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	19 di 39								

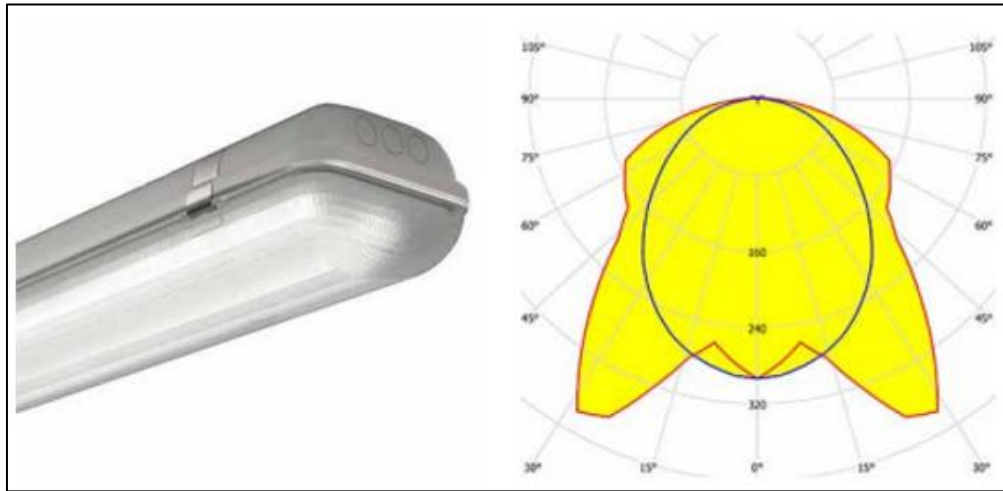


Figura 5: Tipologico lampada per l'illuminazione di emergenza a soffitto e perimetrale

Le tipologie di staffaggio di tali lampade sono indicate negli elaborati grafici di progetto.

5.5.2 Illuminazione di emergenza nelle fosse di ispezione:

- Flusso luminoso in uscita dall'apparecchio: 2.000 lm circa;
- Elevato angolo di apertura del fascio luminoso;
- Fascio luminoso orientabile dall'installatore in modo da limitare gli effetti dell'abbagliamento e illuminare le aree di interesse;
- Involucro in tubo in metacrilato opaco antiabbagliamento ad elevata resistenza meccanica;
- Riflettore porta cablaggio per collegamento lampade in modalità entra/esci;
- Alimentatore elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95
- Assorbimento del complesso (LED + alimentatore) pari a 20W circa;
- Temperatura di colore 5000 K;
- Durata utile > 50.000 h;
- Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778;
- Grado di protezione IP 67 minimo.



Figura 6: Tipologico lampada di illuminazione di emergenza in fossa

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>20 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	20 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	20 di 39								

5.5.3 *Illuminazione di emergenza uffici, locali tecnici, spogliatoi e WC:*

- Potenza totale assorbita: 12 W circa;
- Autonomia: 1h;
- Flusso luminoso: 140 lm circa;
- Temperatura di colore: 4000 K;
- Durata utile: 80000 h (L80/B10);
- Corpo: in policarbonato bianco;
- Ottica: simmetrica;
- Cablaggio elettronico: 230Vac \pm 10% 50Hz;
- Classe di isolamento: II;
- Grado di protezione: IP 66 (con guscio);
- Schermo: in policarbonato trasparente;
- Conformità: EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222;
- Con pittogramma (Tipo 10-EM).

5.6 **Illuminazione esterna**

5.6.1 *Proiettori staffati a parete*

Le caratteristiche di tali corpi illuminanti sono di seguito elencate:

- Potenza totale assorbita: 75 W circa
- Flusso luminoso: 8000 lm circa
- Temperatura di colore: 4000 K
- Durata utile: 80000 h (L80/B10)
- Corpo in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento;
- Ottica diffondente;
- Cablaggio elettronico: 230V-50/60Hz;
- Classe di isolamento: II;
- Grado di protezione: IP 66;
- Completo di staffa per un corretto puntamento.

Un tipologico della lampada è rappresentato in Figura 8.

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>21 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	21 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	21 di 39								



Figura 7: Tipologico proiettore staffato a parete per illuminazione piazzale

5.6.2 Armature stradali montate su palina o staffate a parete

Le caratteristiche principali di tali corpi illuminanti sono di seguito elencate:

- Potenza totale assorbita: 90 W circa
- Flusso luminoso: 9800 lm circa
- Temperatura di colore: 4000 K
- Durata utile: 80000 h (L80/B10)
- Corpo in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate;
- Cablaggio elettronico: 230V-50/60Hz;
- Classe di isolamento: II;
- Grado di protezione: IP 66;
- Resistenza meccanica agli urti minima IK09;
- Resistenza ad agenti corrosivi e alle nebbie saline.

Un tipologico rappresentativo di tale lampada è indicato in Figura 8.

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>22 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	22 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	22 di 39								

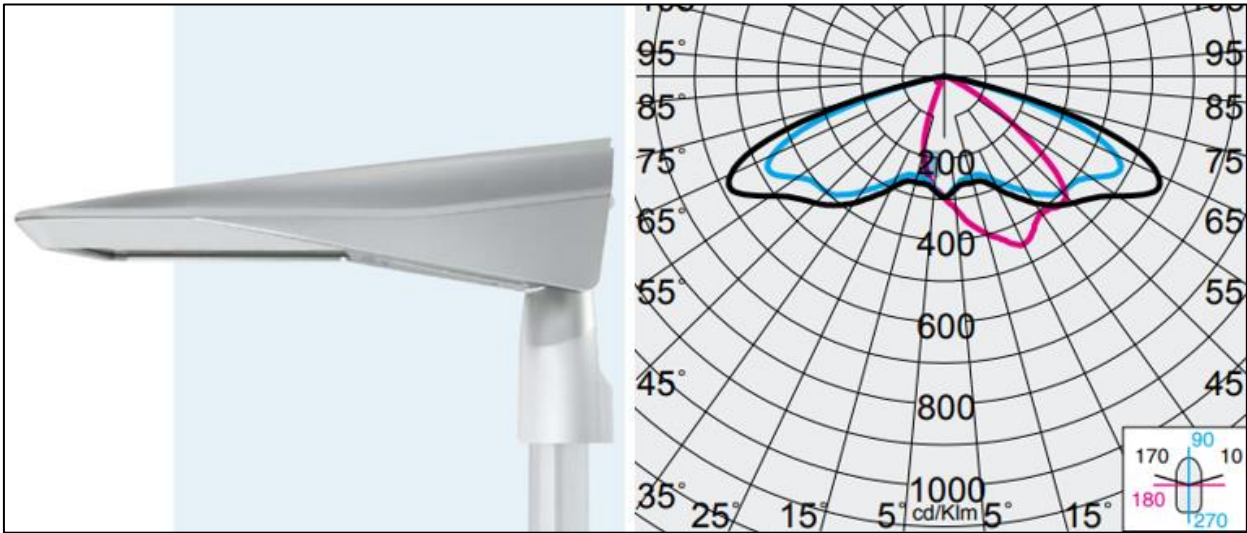


Figura 8: Tipologico armature stradali per illuminazione piazzale

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>23 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	23 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	23 di 39								

6 PRESE

6.1 Prese industriali CEE

I gruppi prese posizionati all'interno del deposito e staffati a parete o sui pilatri (Figura 9) avranno le seguenti caratteristiche:

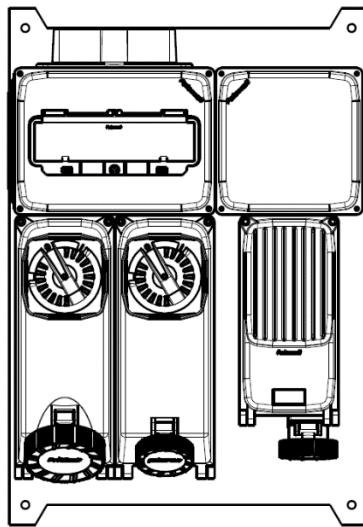


Figura 9: Tipologico gruppo prese industriali

Lo schema unifilare delle prese è rappresentato in Figura 10 dove si può evincere che c'è un interruttore differenziale a monte del gruppo prese che fa la protezione dai contatti indiretti.

Si precisa che sia il tipologico dello staffaggio delle prese che lo schema unifilare sono esemplificativi e non vincolanti in merito alla scelta dei componenti.

Il gruppo prese si compone di un quadro di potenza in alluminio pressofuso o in resina termoindurente montato su una piastra di acciaio verniciato. Esso si compone di due prese interbloccate con interruttore magnetotermico e una presa con trasformatore, la protezione generale è costituita da un interruttore differenziale.

IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE
ELABORATI GENERALI
Disciplinare tecnico impianti elettrici

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	24 di 39

ALIMENTAZIONE GENERALE
3P+N+T 400Vac 50-60Hz

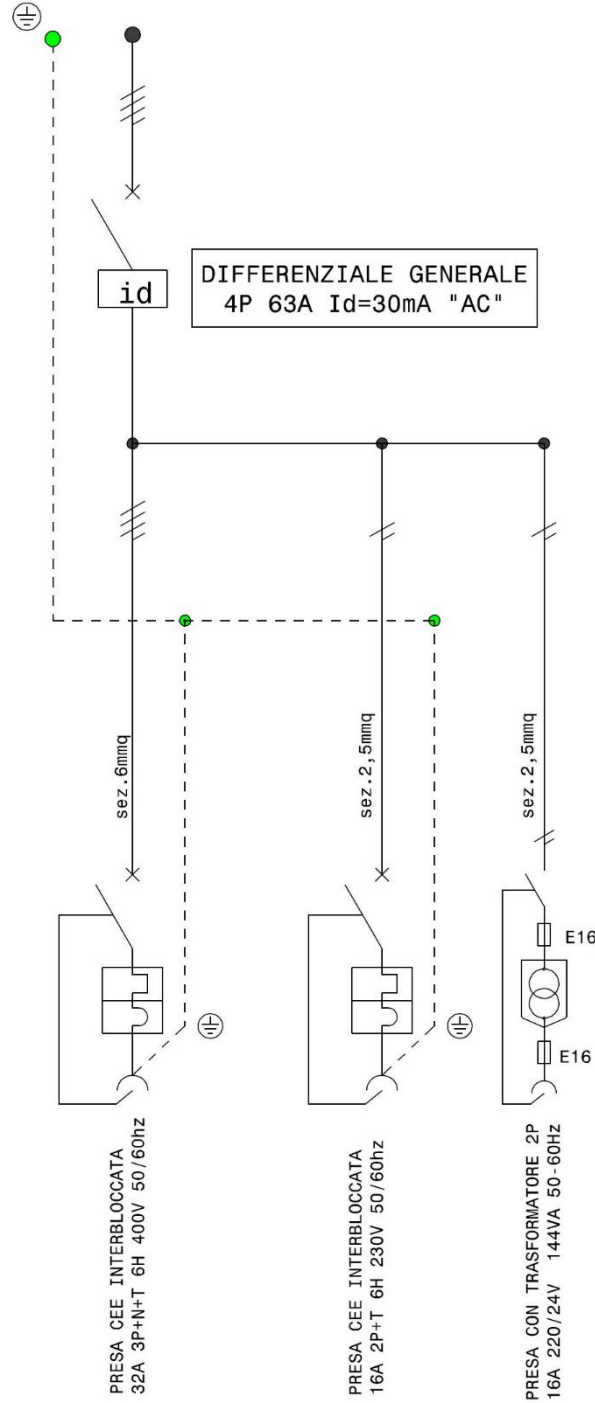


Figura 10: Tipologico schema unifilare gruppo prese perimetrali

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>25 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	25 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	25 di 39								

Più nel dettaglio si avrà:

- N°1 presa interbloccata 32 A 3P+T 400V;
- N°1 presa interbloccata 16A 1P+N+T 230V;
- N°1 presa con trasformatore 2P 24 V 150 VA;
- Interruttore differenziale generale a monte 4P - 63 A - $I_{dn} = 30 \text{ mA}$ - classe AC;
- Grado di protezione IP 66;
- Materiale di fabbricazione: metallo o materiale termoplastico purché adatta ad uso in ambienti industriali;
- Classe di isolamento I;
- Norma di riferimento: EN 61439-1 del 2011; EN 61439-2 del 2011.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>26 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	26 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	26 di 39								

7 QUADRI ELETTRICI E DOTAZIONI DI CABINA MT/BT

7.1 Quadro M.T.

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.

7.1.1 Prove sui quadri MT

Dovranno essere eseguite tutte le prove di accettazione, prove di tipo ed individuali richieste dalle norme e specifiche tecniche di prodotto sia sul quadro elettrico di media tensione, che sugli interruttori.

7.1.2 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;
- Armadietto di primo soccorso
- Elementi di estinzione adeguati all'estinzione di incendi di origine elettrica.

7.2 Quadro generale di Bassa Tensione (Q.G.B.T.)

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

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>27 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	27 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	27 di 39								

dovranno essere rifinite con idonee cornicette coprifilo. Le portine anteriori dovranno poter essere facilmente smontabili.

7.2.1 Caratteristiche tecnico-funzionali

- Tensione nominale di alimentazione: 400/230V (3F+N)
- Tensione di alimentazione circuiti ausiliari: 230V-50Hz da UPS
- Tensione di isolamento: 690 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta impulso: 2,5kV
- Massima di corrente di corto circuito I_{cw}: In relazione alle indicazioni di progetto
- Corrente nominale di c.to c.to: In relazione alle indicazioni di progetto;
- Segregazione Forma 2
- Grado di protezione: IP44 con porta trasparente (a porta chiusa)
- Portelle: In lamiera incernierata con porta trasparente.
- Installazione A pavimento
- Entrata/uscita cavi: Dal basso
- Componenti plastici: Autoestinguenti secondo le norme UL 94 Grado V0, IEC 695.2.1
- Accessori di trasporto: golfari di sollevamento a comparsa;
- Temperatura assoluta: -5°C/+40 °C
- Valori medi temperatura: 35°C
- Umidità relativa: □50% con 40°C di temperatura ambiente
- Altitudine s.l.m.: <1.000 m
- Possibilità di condensa: modesta
- Atmosfera: non inquinata.

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

	<p align="center">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">E21D</td> <td align="center">06 D 17</td> <td align="center">KT</td> <td align="center">LF0800 001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">28 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	28 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	28 di 39								

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 %.

7.2.2 *Apparecchiature*

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide (se modulari) o su apposite piastre di base (predisposte di tutte le forature e posizioni di montaggio necessarie all'installazione delle apparecchiature stesse), fissate su specifiche traverse di sostegno. I componenti saranno facilmente ispezionabili per manutenzione, ampliamento e/o sostituzione. La componentistica relativa a indicazioni/visualizzazioni analogiche/digitali nonché pulsantiera, selettori e commutatori, saranno fissati sui pannelli frontali. In particolare, le apparecchiature di misura verranno posizionate nella parte frontale superiore del quadro, onde consentire una rapida ed efficace lettura dei parametri rilevati. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette serigrafate indicanti il circuito/servizio di appartenenza. Nel quadro verrà installata la configurazione di apparecchiature/sistemi prevista nelle indicazioni di progetto. La struttura sarà idonea per ospitare le normali tipologie di apparecchiature elettriche.

Tutte le normali operazioni di esercizio saranno eseguibili dall'esterno. Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI EN 61439-1). Il quadro sarà percorso da una sbarra in rame elettrolitico solidamente imbullonata alla struttura metallica, in posizione facilmente accessibile, per effettuare i collegamenti dei conduttori dell'impianto di messa a terra e delle utenze derivate. Tale sbarra dovrà avere una sezione non inferiore a 120 mm². 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 dell'alimentazione 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.

7.2.3 *Strumenti di misura*

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

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

7.2.4 *Collegamenti*

7.2.4.1 *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

	<p align="center">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">E21D</td> <td align="center">06 D 17</td> <td align="center">KT</td> <td align="center">LF0800 001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">29 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	29 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	29 di 39								

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 mm². 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.

7.2.5 Circuiti ausiliari

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

- Circuiti di comando e segnalazione: 2,5 mm²
- Circuiti di misura voltmetrica: 1,5 mm²
- Circuiti di misura amperometrica: 2,5 mm²

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

	<p align="center">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">E21D</td> <td align="center">06 D 17</td> <td align="center">KT</td> <td align="center">LF0800 001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">30 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	30 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	30 di 39								

7.2.6 Morsettiere

I quadri dovranno essere corredati di morsetti adatti alla connessione dei cavi di potenza oltre che di morsetti di sezione 4 mm² 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.

7.2.7 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 2500A.

7.3 Trasformatori MT/BT ISOLATI IN RESINA

7.3.1 Riferimenti normativi:

- 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

7.3.2 Tipologia trasformatori:

Per l'alimentazione delle utenze a servizio della nuova rimessa AMT di Gavette, saranno previsti trasformatori MT/BT di alimentazione, con caratteristiche di seguito riportate:

- Tensione primaria (V1): 20 kV $\pm 2 \times 2.5\%$

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>31 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	31 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	31 di 39								

- Tensione secondaria (V2): 0.40/0.23 kV
- Potenza nominale: 1.600 kVA
- Tensione di corto circuito: 6%
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione massima primario (V1): 24 kV
- Tensione di tenuta a imp. Atmosferico primario(V1): 125 kV
- Tensione di tenuta a freq. industriale Primario (V1): 50 kV
- Raffreddamento: AN
- Isolamento: Resina epossidica
- Gruppo: DYn11

I trasformatori aventi lo scopo di trasformare la tensione MT in bassa tensione 400/230 V e viceversa, dovranno essere rispondenti alle specifiche tecniche di prodotto. 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.

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

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

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

Per i valori delle perdite a vuoto ed in cortocircuito massimi che i trasformatori dovranno rispettare, si faccia riferimento alla norma CEI EN 50541-1: Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali e comunque dovranno essere pari almeno ai livelli B0Bk.

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

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

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

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>32 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	32 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	32 di 39								

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;

7.4 Box trasformatori

7.4.1 Riferimenti normativi:

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

7.4.2 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 trasformatore 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.

	<p>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>33 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	33 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	33 di 39								

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.

7.5 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.

	<p align="center">PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</p>												
<p>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">E21D</td> <td align="center">06 D 17</td> <td align="center">KT</td> <td align="center">LF0800 001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">34 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	34 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	34 di 39								

8 QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

I quadri di distribuzione a servizio dei vari ambienti dell'impianto previsti in questo progetto saranno costituiti da armadi modulari dotati di più scomparti affiancati. La struttura dei quadri sarà realizzata con strutture in profilati di acciaio e pannelli di chiusura. La struttura sarà chiusa su ogni lato. 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 RAL9001. Le portine anteriori saranno incernierate ed avranno una tenuta garantita da apposite guarnizioni di gomma con chiusura a serratura con chiave tipo Yale o ad impronta incassata, quadra o triangolare. Le portine saranno provviste di opportune asole, comprensive di idonee cornici coprifilo, al fine di consentire la fuoriuscita delle leve di comando degli interruttori di potenza installati all'interno del quadro. La carpenteria è 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.

Il quadro sarà composto da una serie di morsettiere DIN per l'attestazione dei cavi di alimentazione delle varie utenze, di sezione adeguata al cavo da morsettare di volta in volta. I quadri dovranno contenere le apparecchiature indicati sugli schemi di progetto.

A valle del sezionatore/interruttore generale dovrà essere inserito un multimetro digitale in grado di eseguire le misure delle seguenti grandezze:

- Tensioni di alimentazione concatenate e di fase (V);
- Correnti assorbite da ogni fase (A);
- Fattore di potenza ($\cos\varphi$);
- Frequenza (Hz);
- Potenza attiva (kW);
- Potenza reattiva (kVAR);
- Potenza apparente (kVA).

Le sbarre presenti nel quadro saranno in rame elettrolitico, di sezione rettangolare a spigoli arrotondati, fissate alla struttura a mezzo di appositi supporti isolanti (portabarre). Sia le sbarre sia i supporti isolanti saranno disposti in modo tale da permettere modifiche e/o ampliamenti futuri nel quadro.

Tutti i conduttori presenti nel quadro dovranno essere identificati a mezzo di apposite targhette identificative installate alle estremità di ciascun cavo per la loro univoca identificazione, così come le morsettiere, del tipo componibile su guida unificata, a cui si attestano i singoli cavi, dovranno essere munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>35 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	35 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	35 di 39								

Le sbarre principali dovranno essere dimensionate termicamente almeno per un'intensità pari al doppio della taglia degli interruttori generali della rispettiva sezione, mentre le sbarre di distribuzione secondaria dovranno essere dimensionate termicamente per un'intensità pari a 1,5 volte quella degli interruttori generali della rispettiva sezione.

Tutte le sbarre, comunque, dovranno essere dimensionate per sopportare le sollecitazioni dinamiche per i valori delle correnti di corto circuito previste. Nel quadro dovrà essere installato il conduttore di protezione, in barra di rame, che dovrà essere dimensionata sulla base delle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto (vedi CEI 17-13/1).

Le caratteristiche elettriche dei nuovi quadri sono nel seguito riportate:

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 50 kA
- Corrente di cresta ammissibile I_{pk} 200 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230Vac – 24Vcc A
- Sistema di neutro TN-S
- Sbarre 3P+N
- Materiale Lamiera 15-20/10
- Resistenza meccanica CEI EN 50102 IK08
- Verniciatura esterna RAL9001
- Verniciatura interna RAL9001
- Forma di segregazione 3b (per gli interruttori scatolati)
- Grado di protezione interno IP 20
- Grado di protezione esterno IP 31 per i quadri installati internamente
- Grado di protezione esterno IP 65 per i quadri installati esternamente
- Larghezza del quadro Vd. Schemi unifilari
- Altezza del quadro Vd. Schemi unifilari
- Profondità del quadro Vd. Schemi unifilari

Non sono stati riscontrati carichi, ad eccezione dell'illuminazione di emergenza e di altre utenze minori, per i quali si rende necessaria la continuità di alimentazione.

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>36 di 39</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	36 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	36 di 39								

9 GRUPPI STATICI DI CONTINUITÀ

9.1 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.

9.2 Caratteristiche:

Le caratteristiche tecniche del CPSS in oggetto sono di seguito elencate:

- | | |
|--|---|
| • Potenza nominale del sistema: | Varie [kVA] |
| • Ingresso (in funzione della potenza): | 400V _{ac} 3P+N+PE o 230V _{ac} 1P+N+PE @ 50/60Hz |
| • Uscita (in funzione della potenza): | 400V _{ac} 3P+N+PE o 230V _{ac} 1P+N+PE @ 50/60Hz |
| • Efficienza in Doppia Conversione: | >90% |
| • Fattore di potenza in ingresso: | > 99% |
| • Distorsione della corrente in ingresso (THDi): | < 4% |
| • Autonomia: | 120 minuti |
| • Ricarica batterie : | 80% in 12h |
| • Grado di protezione minimo: | IP20 |
| • Installazione: | da interno |
| • Tipo di batteria | AGM/GEL |

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>37 di 39</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	37 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	37 di 39								

10 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Le caratteristiche principali dei componenti dell'impianto FV saranno di seguito descritte. L'architettura dell'impianto è stata basata sulla scelta di specifici componenti. Sarà pertanto onere dell'appaltatore effettuare nuovamente il dimensionamento dell'impianto una volta scelti i vari elementi quali moduli FV e inverter.

10.1 Moduli FV

I pannelli fotovoltaici prescelti saranno realizzati con celle in silicio monocristallino, le caratteristiche tecniche principali sono riassunte nella seguente tabella.

CARATTERISRICHE TECNICHE PANNELLI FOTOVOLTAICI	
Potenza nominale	400 Wp
Tipo di cella	Silicio monocristallino
Numero di celle	340
Tensione a circuito aperto (V_{OC})	~ 46,4 V
Tensione alla max. potenza (V_{MPP})	~ 37,9 V
Corrente di corto circuito (I_{sc})	~ 10,7 A
Corrente alla max. potenza (I_{MPP})	~ 10,55 A
Efficienza del modulo	~ 20,4%
Tensione massima di sistema	1500 V
Cavi	2 cavi unipolari- sez. 4 mm ² lunghezza 1 m
Dimensioni del modulo	~ 1720 x 1140 x 35 mm
Cornice esterna	Lega di Alluminio anodizzato
Peso	~ 22 kg
Certificazioni	IEC/EN 61215 Ed. 2 IEC/EN 61730 UNI 9177 Class I Reaction Fire

10.2 Inverter

Le caratteristiche elettriche principali degli inverter sono riassunte nella seguente tabella:

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>38 di 39</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	38 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	38 di 39								

CARATTERISTICHE TECNICHE INVERTER	
Potenza nominale in uscita	~ 50 kVA @ $\cos\phi=1$
Efficienza max.	98,10%
Efficienza europea	97,80%
Potenza nominale DC in ingresso	~ 75 kW
Numero di MPPT indipendenti	6
Min. tensione MPPT	~ 500 V
Max. tensione MPPT	~ 800 V
Max tensione in ingresso	1000 V
Max corrente in ingresso	~120 A
Max corrente in ingresso per ogni MPPT	~20 A
Tensione nominale di uscita	380-400 V
Max corrente in uscita	~72 A
Frequenza nominale in uscita	50 Hz
THD (Distorsione Armonica Totale di Corrente)	$\leq 3\%$
Protezioni di ingresso (DC)	<ul style="list-style-type: none"> - Protezione da inversione di polarità - Protezione da sovratensione con scaricatore - Monitoraggio della dispersione verso terra e monitoraggio della rete - Monitoraggio delle correnti di guasto - Sezionatore DC
Protezioni di uscita (AC)	<ul style="list-style-type: none"> - Protezione da sovratensione con scaricatore - Sezionatore AC - Resistenza ai cortocircuiti lato alternata
Interfaccia utente	Display grafico LCD
Temperatura di funzionamento	-25 ÷ 60 °C (con derating oltre i 45 °C)
Grado di protezione	IP65

	PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE ELABORATI GENERALI Disciplinare tecnico impianti elettrici	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>06 D 17</td> <td>KT</td> <td>LF0800 001</td> <td>A</td> <td>39 di 39</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	39 di 39
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	06 D 17	KT	LF0800 001	A	39 di 39								

Livello di isolamento	Classe I, Senza trasformatore
Principali norme EMC e di sicurezza	EN 50438 IEC 61727

10.3 Cavi H1Z2Z2-K

Cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento in mescola LSZH a base di gomma reticolata e guaina esterna in mescola LSZH a base di gomma reticolata speciale, resistente ai raggi UV. Adatto per pose a vista direttamente esposto ai raggi solari. Colore nero e rosso rispettivamente per il collegamento polo negativo e positivo dei moduli FV.

Classe di reazione al fuoco minima (secondo CPR): EN 50575:2016 Dca- s2, d2, a1.