



## COMUNE DI RIVAROLO CANAVESE

### INTERVENTI DI MANUTENZIONE ED EFFICIENTAMENTO SPOGLIATOI GIOCO CALCIO DI VIA TRIESTE

CIG: B2A447005F

CUP: E94D22004710007

Comune di Rivarolo Canavese Via Ivrea, n. 60

## PROGETTO ESECUTIVO

### RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO

#### COMMITTENTE

#### COMUNE DI RIVAROLO CANAVESE

Via Ivrea, n. 60  
10086 - Rivarolo Canavese (TO)  
pec: rivarolo\_lavoripubblici@pec.it - p.i. 01413960012  
RUP: Ing. Elena Costa Laia

#### PROGETTISTI

#### LTG SRL

P.zza Vittorio Veneto n.3,  
10035 - Mazzè (TO)  
p.iva 12538050019  
Tel 011-0898288



#### PROG. GENERALE DELL'OPERA

Ing. Matteo Lusso  
Ordine degli Ingegneri prov. Torino n° 11491Z

#### INTEGRATORE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Matteo Lusso  
Ordine degli Ingegneri prov. Torino n° 11491Z

#### PROGETTISTI PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

- PROG. IMPIANTI MECCANICI:**  
Ing. Matteo Lusso  
Ordine degli Ingegneri prov. Torino n° 11491Z
- PROG. IMPIANTI ELETTRICI:**  
Ing. Matteo Lusso  
Ordine degli Ingegneri prov. Torino n° 11491Z



DESCRIZIONE OPERA	DATA PRIMA EMISSIONE	SCALA	REVISIONE	
RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO	23.08.2024	-	6°	
IDENTIFICAZIONE LAVORO			5°	
COMMESSA	PROGETTO	ELABORATO	4°	
24057S	PFTE-PE.04	RIE.01	3°	
			2°	
			1°	
REDATTO	CONTROLLATO		APPROVATO	
Arch. Fabio Cerniglia	Ing. Matteo Lusso		Ing. Matteo Lusso	

N. elaborato

# RIE.01

## Relazione tecnica Impianti elettrici

1

### 2 A. PREMESSA

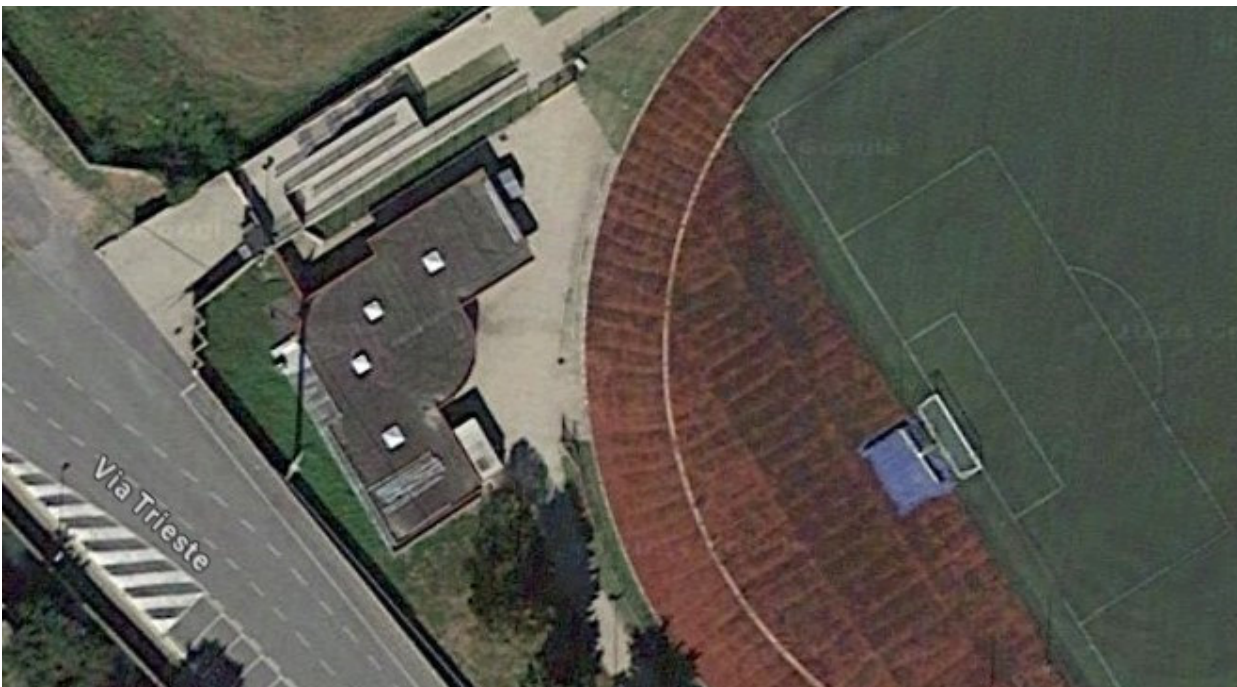
#### DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente progetto ha la finalità di rinnovare gli impianti tecnologici a servizio della struttura adibita a spogliatoio.

Particolare attenzione è stata rivolta all'affidabilità degli impianti ed alla loro sicurezza. Per l'impianto elettrico si è considerato una riqualificazione di tutto l'impianto distributivo ed alla sostituzione corpi illuminanti con sistemi a Led a basso consumo.

#### **Localizzazione degli interventi e analisi dello stato di fatto**

Gli interventi sono tutti localizzati sull' edificio adibito a spogliatoio maschile e femminile del centro polisportivo del Comune di Rivarolo Canavese (TO). L' edificio fa parte di un centro polisportivo e confina a Sud ed Ovest con Via Trieste, a Nord con altra proprietà e a Est con il campo da calcio comunale.



L'immobile è costituito da n. 1 piano fuori terra con una struttura in blocchi CLS, copertura in laterocemento.

Il locale spogliatoio, ha una superficie utile di 225.98 mq, suddivisi in spogliatoio maschile con bagni e docce, spogliatoio femminile con bagni e docce, spogliatoio per istruttori, locale infermeria, locale accoglienza e centrale termica. L'altezza media di piano è di 3 metri lordi.

Il locale spogliatoi è composto da due ali simmetriche. Ogni area è costituita da servizi igienici, docce e area vestizione. Gli impianti sono ormai vetusti con necessità di ammodernamento per garantire affidabilità e sicurezza.

L'impianto di illuminazione è costituito da plafoniere stagne con tubi al neon con evidenti segni di deterioramento.

### ***Impianto Elettrico e di illuminazione***

L'impianto elettrico sarà, quindi, totalmente ricablato con una nuova distribuzione a vista con tubazione PVC.

L'impianto di illuminazione verrà sostituito con corpi illuminanti a led ad alta efficienza. L'intervento di Relamping avrà un considerevole impatto dal punto di vista energetico abbattendo circa il 59% della potenza ad oggi installata per i sistemi di illuminazione.

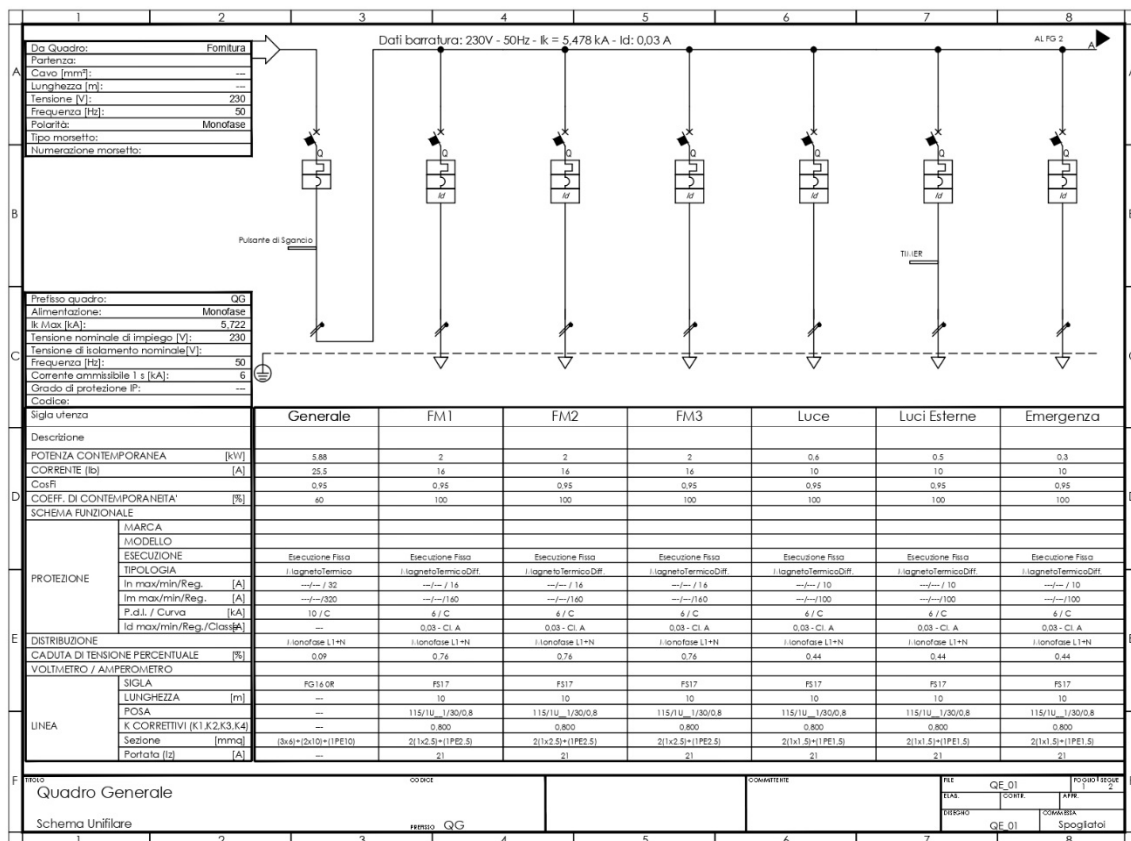
Il locale servizi avrà un quadro dedicato sarà totalmente indipendente con le utenze così di seguito suddivise:

- Generale
- FM1
- FM2
- FM3
- Luce
- Luci esterne
- Luce di emergenza

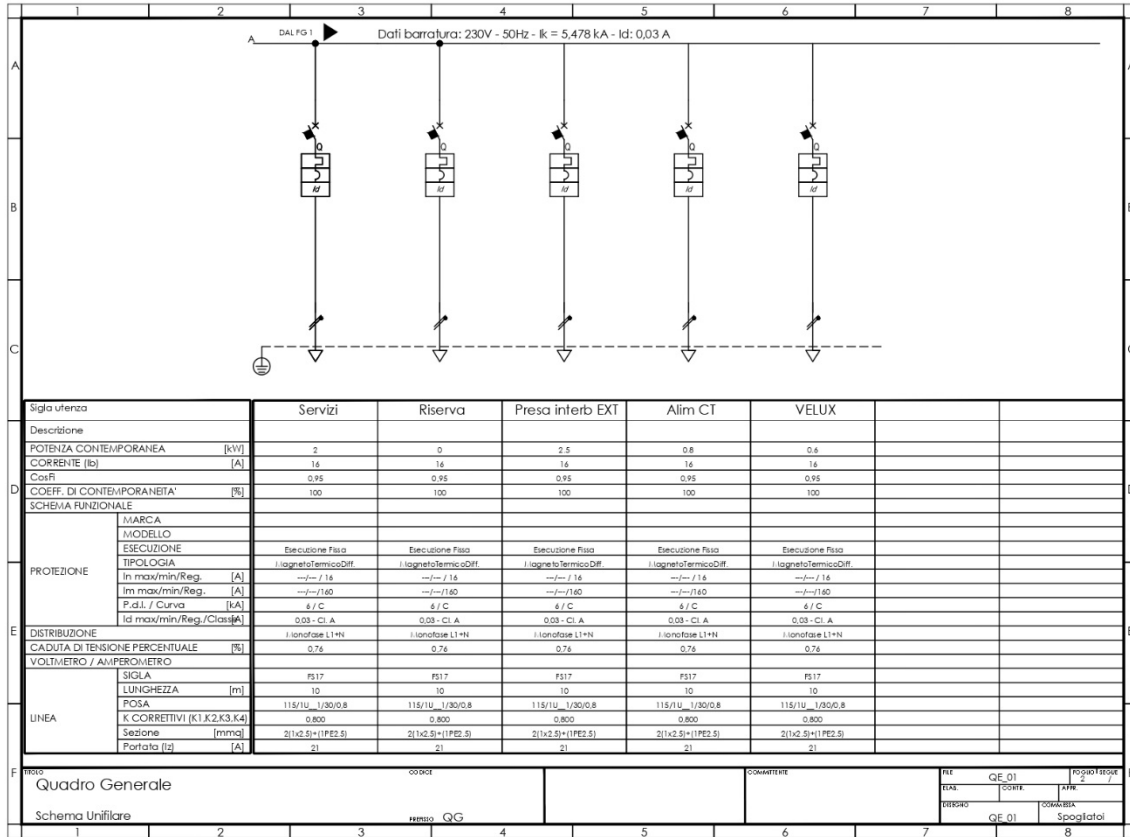
- Servizi
- Riserva
- Presa interb EXT
- Alim CT
- Velux

### Schema Quadro generale

Il quadro generale verrà riquilibrato con la sostituzione delle componentistiche e degli interruttori automatici di protezione come da seguente schema.



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA – PROGETTO ESECUTIVO – UNICA SOLUZIONE – Interventi di manutenzione ed efficientamento spogliatoi gioco calcio di via Trieste – Rivarolo Canavese (TO)**



## STANDARDS REALIZZATIVI

Vengono riportati nel seguito i più importanti standards prestazionali e funzionali cui gli impianti dovranno soddisfare. Ferme restando le prescrizioni riportate nelle schede tecniche, si ribadisce che tutti i materiali dovranno essere di ottima qualità, per come attestato da idonee certificazioni. I materiali dovranno essere tutti nuovi, corrispondenti agli ultimi modelli di mercato e dotati dei marchi CE e, laddove previsto, del marchio IMQ.

Si riportano nel seguito i principali standards prestazionali che gli impianti dovranno assicurare, ove non altrimenti specificato.

Cadute di tensione

max 2% fra quadro funzionale ed utilizzatore

Coefficienti di contemporaneità

1 per tutti gli impianti di illuminazione

0,4 per le prese di servizio

0,9 per le utenze tecnologiche

6.2.3. Coefficienti di riempimento delle canalizzazioni

< 0.5 per le canaline

< 0.3 per le tubazioni

Livelli di illuminamento di sicurezza

(come da UNI U1838, valori medi sul piano di calpestio)

10 lux uffici,

10 lux aree tecniche, atri e locali comuni, servizi, corridoi

Grado di protezione

IP4X grado minimo

IP4X depositi, WC

IP65 magazzini, zone esterne, aree tecniche

### Fornitura bassa tensione - sistema TT

L'impianto sarà alimentato da una fornitura in bassa tensione.

### Caratteristiche generali

Denominazione		Fornitura
Potenza contrattuale	[kW]	6 kW
Tensione di alimentazione	[V]	230
Sistema di alimentazione		TT
Frequenza	[Hz]	50
Polarità		Bipolare

### Correnti di cortocircuito all'origine dell'impianto

I valori delle correnti di cortocircuito nel punto di origine dell'impianto, assunte per l'esecuzione dei calcoli di progetto sono le seguenti:

Massima corrente di corto circuito [A] monofase	10000
Fattore di potenza della corrente di cortocircuito trifase	0,5
Massima corrente di corto circuito fase-neutro [A]	10000
Fattore di potenza della corrente di cortocircuito fase-neutro	0,7



### **Riferimenti normativi Corrente di cortocircuito massima nel punto di consegna:**

Norma CEI 64-8 - Per gli impianti alimentati in bassa tensione (230/440V) la Norma CEI 0-21 indica i valori delle correnti cortocircuito massime al punto di consegna. Tali valori possono essere impiegati per il dimensionamento dei dispositivi di protezione presenti nell'impianto dell'utente. I valori forniti dalla Norma in funzione del tipo di distribuzione prevista (trifase e/o monofase) e della potenza contrattuale, sono indicati nel seguente prospetto:

<b>Fornitura</b>	<b>Potenza contrattuale</b>	<b>Corrente di cortocircuito</b>	<b>Fattore di potenza della corrente di cortocircuito</b>
Trifase	fino a 33 kW	10 kA	0,5
Trifase	superiore a 33 kW	15 kA	0,3
Monofase	Fino 6 kW	6 kA	0,7
Monofase	Superiore a 6 kW	6 kA	0,7

Se il punto di origine dell'impianto in progetto non corrisponde al punto di consegna, ma è collocato a valle di linee di alimentazione, le reali correnti di cortocircuito possono essere valutate in funzione delle caratteristiche delle linee presenti e quindi dalle impedenze che si trovano in serie con quelle di riferimento assunte a monte del punto di consegna.

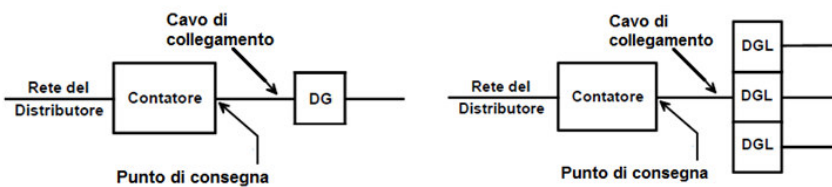
### **Cavo di collegamento**

Il collegamento tra il punto di consegna dell'energia del fornitore ed il primo dispositivo di protezione è di proprietà dell'utente e dovrà essere realizzato rispettando le prescrizioni normative indicate nella Norma CEI 0-21. Dovrà essere

impiegata una conduttura in doppio isolamento di lunghezza non superiore a 3 metri.

### Riferimenti normativi Cavo di collegamento:

- Norma CEI 0-21 Tratto di cavo di proprietà e pertinenza dell'Utente che collega il contatore o il sistema di misura con il primo(i) dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti dell'utente (DG – dispositivo generale o DGL – dispositivo generale di linea).



- Protezione del cavo di collegamento (estratto): Salvo cavi di collegamento posati nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, la protezione contro sovraccarico può essere svolta dai dispositivi posti a valle del medesimo cavo (DG – dispositivo generale ovvero DGL – dispositivo generale di linea, in numero non superiore a tre)

La protezione contro il cortocircuito del cavo di collegamento può essere omessa se sono verificate contemporaneamente le condizioni di cui all'art. 473.2.2.1 della Norma CEI 64-8; in particolare, il cavo di collegamento:

- deve avere una lunghezza non superiore a 3 m
- deve essere installato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito
- non deve essere posto in vicinanza di materiale combustibile né in impianti situati in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione

### Potenza impiegata dall'impianto per ogni quadro

Dall'analisi dei carichi definiti nell'impianto in progetto risultano le seguenti potenze:

Potenza totale dei carichi installati [kW] nell'impianto	6.22
Potenza contemporanea stimata erogata [kW] dall'impianto	4.88
Fattore di contemporaneità [%] risultante	0,75

### Potenza massima di progetto

Potenza massima erogabile [kW] dall'impianto	6
--	---

### Resistenza di terra

La resistenza di terra dell'impianto impiegata per la verifica della protezione contro i contatti indiretti è la seguente:

Resistenza dell'impianto di terra a cui è collegato l'impianto elettrico in progetto [Ω]	10
--	----

## Massima caduta di tensione all'interno dell'impianto

I calcoli di progetto sono stati effettuati in modo da garantire in tutto l'impianto un valore massimo della caduta di tensione, calcolata a partire dal punto di origine dell'impianto in progetto, sino a ciascuno dei carichi alimentati.

Caduta di tensione massima ammessa nell'impianto	[%]	4
---	-----	---

### Riferimenti normativi Caduta di tensione negli impianti utilizzatori:

- Norma CEI 64-8 Si raccomanda che la caduta di tensione non superi, in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e col relativo carico di progetto, il 4% della tensione nominale solo in mancanza di specifiche indicazioni da parte del committente.

### Calcolo della caduta di tensione

Il calcolo della caduta di tensione in ogni punto dell'impianto è stato eseguito applicando la seguente formula:

$$\Delta V = K \times I \times L \times (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$$

Dove:

$I$  = corrente di impiego  $I_B$  (oppure la corrente di taratura  $I_n$  espressa in A)

$R_l$  = resistenza (alla TR) della linea in  $\Omega/\text{km}$  (valutata in funzione della reale corrente che percorre il conduttore)

$X_l$  = reattanza della linea in  $\Omega/\text{km}$

$K$  = 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

$L$  = lunghezza della linea in km

### Temperatura a regime del conduttore

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo. La temperatura viene calcolata come di seguito indicato:

$$T_R = T_Z \times n^2 - T_A(n^2 - 1)$$

Dove:

$T_R$  = è la temperatura a regime espressa in °C

$T_Z$  = è la temperatura massima di esercizio relativa alla portata espressa in °C

$T_A$  = è la temperatura ambiente espressa in °C

$n$  = è il rapporto tra la corrente d'impiego  $I_B$  e la portata  $I_Z$  del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata per l'esecuzione dei calcoli (UNEL 35024:70, IEC 364-5-523, UNEL 35024/1, UNEL 35026)

## Prescrizioni Sistema TT

### Protezione contro i contatti indiretti

#### *Interruzione automatica dell'alimentazione*

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere assicurata tramite interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di interruttori differenziali installati sui quadri di distribuzione opportunamente coordinati all'impianto di terra. Tutta la parte di impianto a monte dei primi interruttori differenziali dovrà essere realizzata impiegando il doppio isolamento. Le caratteristiche del collegamento a terra del sistema sono specificate nel capitolo relativo all'impianto di terra.

#### *Componenti di classe II*

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto questo tipo di protezione può coesistere con la protezione mediante messa a terra. È vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

### Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti dovrà realizzata tramite isolamento delle parti attive tramite involucri con livello di protezione adeguato al luogo di installazione, e tali da non permettere il contatto con le parti attive se non previo smontaggio degli elementi di protezione con l'ausilio di attrezzi. La presenza degli interruttori differenziali all'origine delle linee costituirà una protezione aggiuntiva.

### Protezione contro le sovracorrenti

La protezione delle linee contro le sovracorrenti dovrà essere assicurata da interruttori automatici (o da fusibili) installati sui quadri di distribuzione. È generalmente prevista la protezione dai sovraccarichi per tutte le linee di distribuzione o terminali. Eventuali eccezioni, dove permesse dalla norma, sono indicate nella documentazione allegata al progetto.

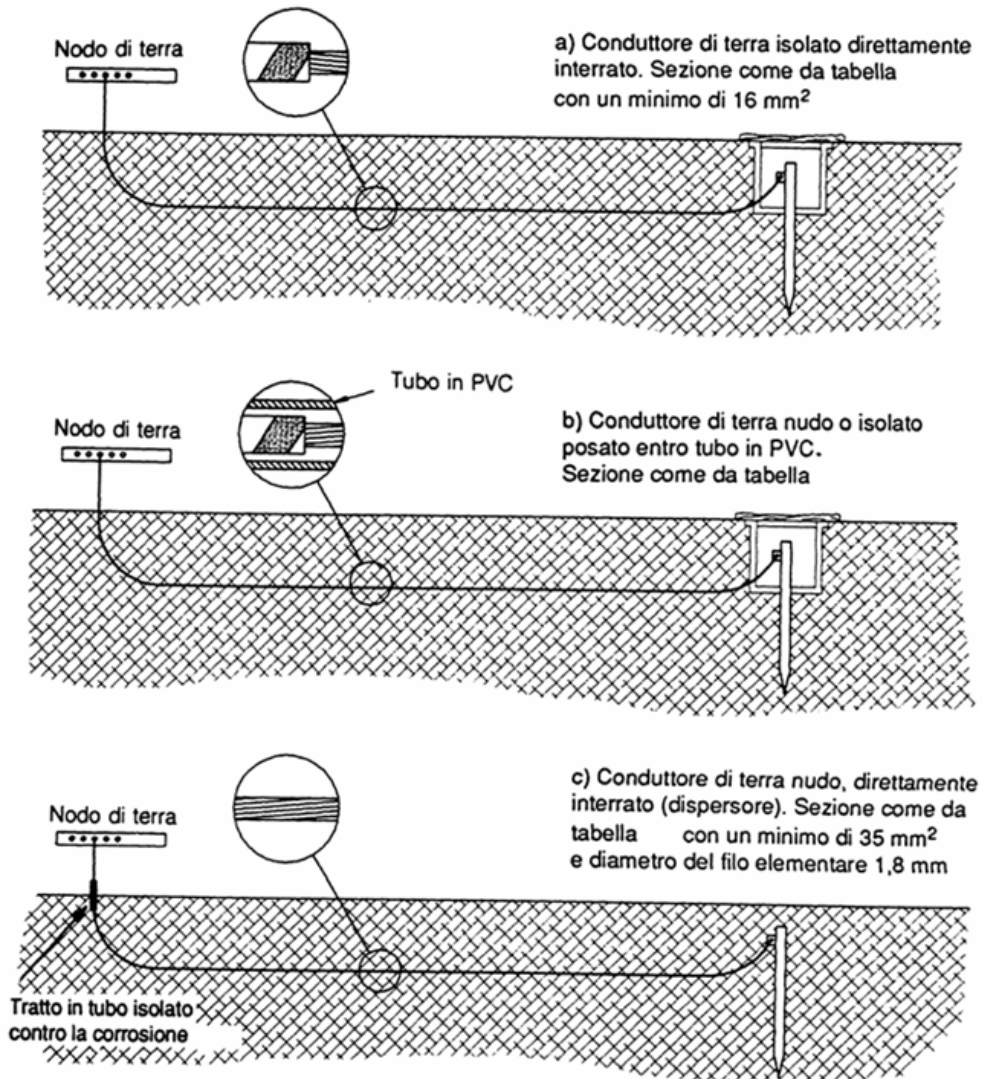
### Conduttori di protezione

I conduttori di protezione devono essere distribuiti, insieme ai conduttori attivi, a tutte le masse ed ai poli di terra delle prese di corrente. Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno avere una sezione coordinata con i conduttori di fase ad essi associati secondo la seguente tabella:

<b>Sezione del conduttore di fase <math>S</math> (<math>\text{mm}^2</math>)</b>	<b>Sezione minima del conduttore di protezione <math>S_{pe}</math> (<math>\text{mm}^2</math>)</b>
$S \leq 16$	$S_{pe} = S$
$16 < S \leq 35$	$S_{pe} = 16$
$S > 35$	$S_{pe} = S/2$

Sezione minima dei conduttori di terra interrati:





### Conduttori equipotenziali

I conduttori equipotenziali principali e supplementari devono avere le sezioni indicate nelle tabelle che seguono.

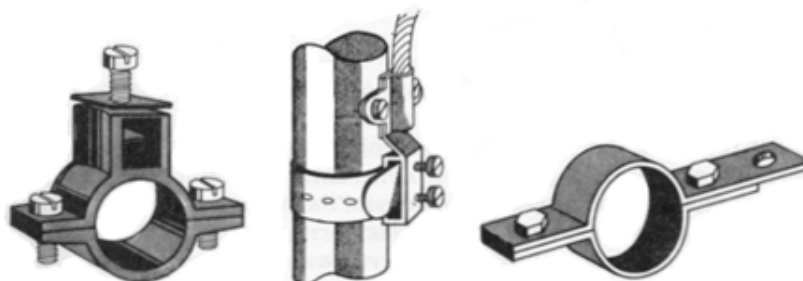
Sezione del conduttore di protezione (mm <sup>2</sup> )	Sezione del conduttore equipotenziale principale (mm <sup>2</sup> )
S	Minimo 6 mm <sup>2</sup>

<b>Tipo di connessione</b>	<b>Sezione del conduttore di protezione (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Sezione minima del conduttore equipotenziale supplementare <math>S_b</math></b>
Tra due masse (M1 ed M2)	$S_{PE1}$ ed $S_{PE2}$ (con $S_{PE1} \leq S_{PE2}$ )	$S_b \geq S_{PE1}$
Tra massa e massa estranea	$S_{PE}$	$S_{PE}/2$
Tra due masse estranee	2.5 mm <sup>2</sup> con protezione meccanica 4 mm <sup>2</sup> senza protezione meccanica	
Tra massa estranea e impianto di terra		

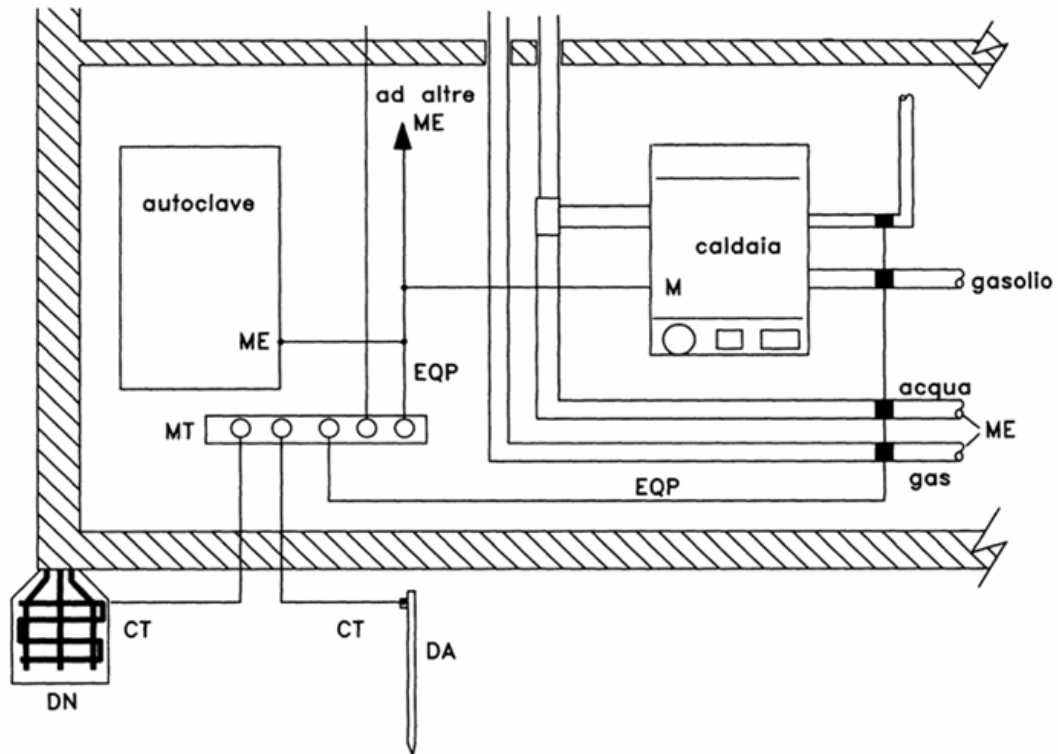
### Collegamento equipotenziale principale

Alla base dell'edificio tutte le masse estranee (tubazioni metalliche) devono essere connesse al nodo principale di terra mediante cavi in rame, realizzando in tal modo il collegamento equipotenziale principale

Esempi di morsetti per la connessione delle tubazioni:



Schema generale dei collegamenti:



- ME: Massa estranea  
 MT: Collettore o nodo principale di terra  
 CT: Conduttore di terra  
 DN: Dispersore naturale  
 DA: Dispersore artificiale  
 M: Massa  
 EQP: Conduttore equipotenziale principale

## PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Il progetto delle misure di protezione contro le sovracorrenti è stato eseguito considerando le possibili condizioni di sovraccarico e cortocircuito.

### Protezione contro i sovraccarichi

#### Riferimenti normativi:

- Norma CEI 64-8 Art. 433.2 – Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione

La verifica della protezione contro i sovraccarichi è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

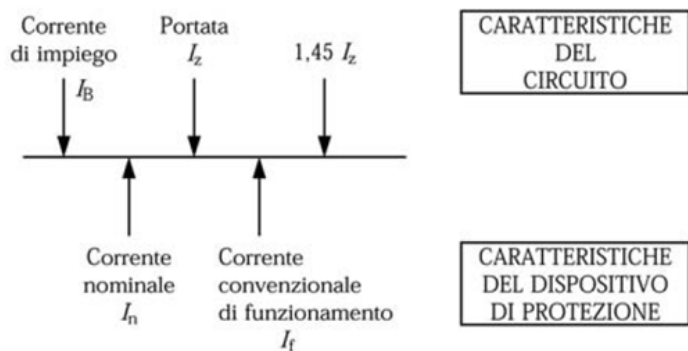
Dove:

$I_b$  = Corrente di impiego del circuito

$I_n$  = Corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_z$  = Portata in regime permanente della conduttura in funzione del tipo di cavo e del tipo di posa del cavo

$I_f$  = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione



## Protezione contro i cortocircuiti

### Riferimenti normativi:

- Norma CEI 64-8 Art. 434.3 – Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti

La verifica della protezione contro i cortocircuiti nell'impianto in è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

$$I_{ccMax} < p.d.i. \quad I^2t < K^2S^2$$

Dove:

**$I_{ccMax}$**  = Corrente di corto circuito massima

**$p.d.i.$**  = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

**$I^2t$**  = Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

**$K$**  = Coefficiente della conduttura utilizzata

115 per cavi isolati in PVC

135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica

143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene

reticolato

**$S$**  = Sezione della conduttura

### **Correnti di cortocircuito all'interno dell'impianto**

Nei vari punti dell'impianto le correnti di cortocircuito sono calcolate considerando le impedenze delle condutture, in accordo a quanto prescritto dalla norma CEI 11-25 e dalla guida CEI 11-28.

### **Riferimenti normativi**

- Norma CEI 11-25, Guida CEI 11-28

### **Corrente di cortocircuito trifase**

$$I_{k\ 3F} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove:

$U_n$  = tensione concatenata

$C$  = fattore di tensione

$$K = \sqrt{3}$$

$$Z_{CC} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

### Corrente di cortocircuito fase-fase

$$I_{k FF} = \frac{U_n * C}{K * Z_{CC}}$$

Dove:

$U_n$  = tensione concatenata

$C$  = fattore di tensione

$K$  = 2

$$Z_{CC} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

### Corrente di cortocircuito fase-neutro

Dove:

$U_n$  = tensione concatenata

$C$  = fattore di tensione

$K$  =  $\sqrt{3}$

$$Z_{CC} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$$



## Fattore di tensione e resistenza dei conduttori

Il fattore di tensione e la resistenza dei cavi assumono valori differenti a seconda del tipo di corrente di cortocircuito che si intende calcolare. In funzione di questi parametri si ottengono pertanto i valori massimo ( $I_k$  MAX) e minimo ( $I_k$  min), per ciascun tipo di corrente di guasto calcolata (trifase, fase-fase, fase-neutro).

I valori assegnati sono riportati nella tabella seguente:

	$I_k$ MAX	$I_k$ min
<b>C</b> <b>Fattore di tensione</b>	1	0.95
<b>R</b> <b>Resistenza</b>	$R_{20^{\circ}\text{C}}$	$R = \left[ 1 + 0.004 \frac{1}{^{\circ}\text{C}} (\theta_e - 20^{\circ}\text{C}) \right] R_{20^{\circ}\text{C}}$ (Guida CEI 11-28 Pag. 11 formula (7))

dove la  $R_{20^{\circ}\text{C}}$  è la resistenza dei conduttori a  $20^{\circ}\text{C}$  e  $\theta_e$  è la temperatura scelta per stimare l'effetto termico della corrente di cortocircuito. Il valore di riferimento è  $145^{\circ}\text{C}$  (come indicato nell'esempio di calcolo della guida CEI 11-28)

### Correnti di cortocircuito con il contributo dei motori

Il calcolo viene effettuato in funzione delle utenze identificate come Utenze motore e in funzione dei coefficienti di contemporaneità impostati.

$$Z_{mot} = 0.25 * \left( \frac{U^2}{kVA_{mot}} \right)$$

$$R_{mot} = Z_{mot} * 0.6$$

$$X_{mot} = \sqrt{Z_{mot}^2 - R_{mot}^2}$$

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_{fase}} + \frac{1}{R_{mot}}}$$

$$X_t = \frac{1}{\frac{1}{X_{fase}} + \frac{1}{X_{mot}}}$$

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

$$I_k = \frac{U}{\sqrt{3} * Z_t}$$

Dove:

$Z_{mot}$  = è l'impedenza in funzione dei motori predefiniti

$R_{mot}$  = è la resistenza in funzione dei motori predefiniti

$X_{mot}$  = è la reattanza in funzione dei motori predefiniti

### Verifica del potere di chiusura in cortocircuito

(Norme CEI EN 60947-2)

$$I_p \leq I_{CM}$$

Dove:

$I_P =$  è il valore di cresta della corrente di cortocircuito (massimo valore possibile della corrente presunta di cortocircuito)

$I_{CM} =$  è il valore del potere di chiusura nominale in cortocircuito

### Valore di cresta $I_P$ della corrente di cortocircuito

Il valore di cresta  $I_P$  è dato dalla norma CEI 11-28 – Art. 9.1.2 da:

$$I_P = K_{CR} \times \sqrt{2} \times I_K''$$

Dove:

$I_K'' =$  è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito

$K_{CR} =$  è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:

$$K_{CR} = 1,02 + 0,98 e^{-3 \cdot R_{cc} / X_{cc}}$$

Il valore di  $I_P$  può tuttavia essere limitato da apparecchiature installate a monte che abbiano una caratteristica di limitazione del picco (valore letto dall'archivio apparecchiature).

Il valore di  $I_{CM}$  è dato dalla norma CEI 11-28 – Art. 9.1.1 da:

$$I_{CM} = I_{CU} * n$$

Dove:

$I_{CU} =$  è il valore del potere di interruzione estremo in cortocircuito

$n =$  coefficiente da utilizzare in funzione della tabella normativa di seguito riportata

Estratto dalla Tabella 2 – Rapporto  $n$  tra potere di chiusura e potere di interruzione in cortocircuito e fattore di potenza relativo (interruttori per corrente alternata):

<b>Potere di interruzione in cortocircuito kA valore efficace</b>	<b>Fattore di potenza</b>	<b>Valore minimo del fattore <math>n</math></b> $n = \frac{\text{potere di chiusura in cortocircuito}}{\text{potere di interruzione in corto circuito}}$
$4,5 < I \leq 6$	0,7	1,5
$6 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2,0
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

### **Verifica dei condotti sbarre**

(Norme CEI EN 60439-1 e CEI EN 60439-2)

$$I_P \leq I_{PK}$$

$$I_P^2 \leq I_{CW}^2$$

### **Valore di cresta $I_P$ della corrente di cortocircuito**

Il valore di cresta  $I_P$  è dato dalla norma CEI 11-28 – Art. 9.1.2 da:

$$I_P = K_{CR} \times \sqrt{2} \times I_K''$$

Dove:

$I_{K''}$  = è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito

$K_{CR}$  = è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:

$$K_{CR} = 1,02 + 0,98 e^{-3 \cdot R_{cc} / X_{cc}}$$

### **Verifica della tenuta del condotto sbarre**

$$I^2 t \leq I_{cw}^2$$

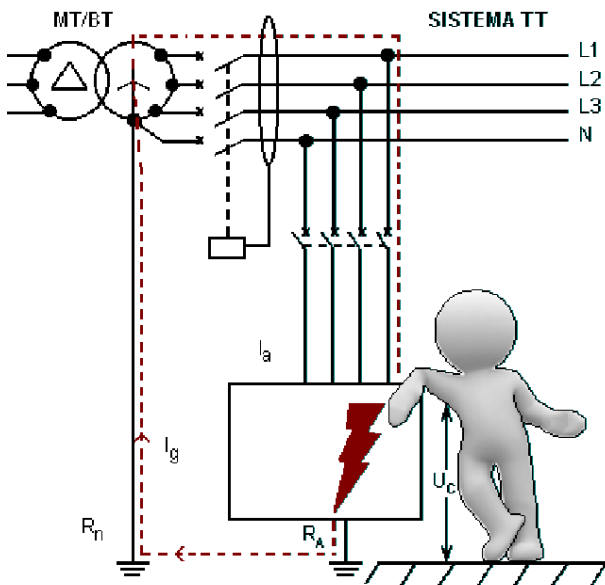
Dove:

$I^2 t$  = valore dell'energia specifica passante letto sulla curva  $I^2 t$  della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito

$I_{cw}^2$  = corrente ammissibile di breve durata (1s) sopportata dal condotto sbarre

## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Nei vari punti dell'impianto le condizioni di protezione contro i contatti indiretti sono state verificate secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 Art. 413.1.4.2



### Riferimenti normativi

- Norma CEI 64-8 – Art. 413.1.4.2

La protezione contro i contatti indiretti è verificata positivamente quando è soddisfatta la condizione:

$$RE \times I_{dn} \leq U_L$$

Dove:

**RE** = è la resistenza del dispersore in ohm;

**I<sub>dn</sub>** = è la corrente nominale differenziale in ampere;

$U_L$  = tensione di contatto limite convenzionale (50V per ambienti ordinari; 25V per ambienti particolari)

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

## **Protezione dei circuiti**

Tutti i circuiti saranno protetti da dispositivi aventi caratteristiche adeguate al punto d'installazione ed alla funzione da svolgere. Nella sequenza di interruttori interposti fra l'utenza terminale e gli interruttori generali del quadro generale di Bassa Tensione della cabina di trasformazione dovranno essere garantiti almeno quattro livelli di selettività amperometrica.

Tutti i circuiti terminali che non sono posti sotto trasformatore d'isolamento dovranno essere protetti da relè differenziali ad alta sensibilità (30 mA o 10 mA). Le protezioni differenziali da 30 mA dovranno avere una protezione di rincalzo su almeno un interruttore posto a monte, con tempo e corrente d'intervento regolabile ( $I_d = 0 \div 30$  A,  $dt = 0 \div 3$  sec).

Le protezioni con soglia d'intervento differenziale maggiore di 30 mA dovranno essere di tipo selettivo.

## **Canalizzazioni**

Per la distribuzione primaria sono previste canalizzazioni metalliche fissate a parete o a soffitto e/o tubazioni interrate.

Di norma, le canalizzazioni costituite da due o più canali metallici in acciaio zincato sendzimir disposti parallelamente o sovrapposti, una per i servizi d'energia ed una per i servizi di segnale; I canali dovranno essere installati in modo tale da consentire comunque un agevole posa dei cavi.

Per la distribuzione terziaria, sono previste tubazioni incassate in PVC con diametro minimo 20 mm, con almeno una cassetta di transito o derivazione ogni due curve. Le tubazioni per i servizi di energia saranno sempre e comunque diverse da quelle per i servizi di segnale.

Le canalizzazioni per i servizi di emergenza saranno sempre distinte dalle altre.

## **Corpi illuminanti**

Le plafoniere saranno generalmente dotate di lampade a LED con indice di resa cromatica adeguata alle esigenze degli ambienti (vedi UNI 10380).

## **Prese**

F.M. normale prese di tipo civile 2P + T, 10/16 A con poli protetti



## **Illuminazione d'emergenza**

L'illuminazione di emergenza per uscite di sicurezza sarà ottenuta con plafoniere autoalimentate con pittogramma illustrativo. Per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza, verranno alimentate direttamente dalle sezioni di illuminazione ordinaria, tramite quadro dedicato.

In quest'ultimo caso uno dei circuiti sarà collegato ad un alimentatore con batteria tampone (autonomia 2h), disposto all'interno della plafoniera stessa.

E' prevista la predisposizione per la gestione centralizzata dell'illuminazione d'emergenza, tramite filo pilota (o sistema equivalente) collegato agli alimentatori ed alla centralina di gestione sul quadro di zona (o sistema equivalente).

Il sistema sarà dotato di autodiagnosi, con modalità di test automatico di funzionamento

## **Posa dei comandi**

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale come nel caso del presente appalto le apparecchiature di comando saranno installate ad un'altezza massima di 1,20 m dal pavimento finito.

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con assorbimento > 1 Kw devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare automatico sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo deve essere installato in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

## **QUADRI ELETTRICI**

I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario, sia nella manutenzione delle sue singole parti.

Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.

In generale i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale.

La costruzione di un quadro elettrico che consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione, deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.

Grado di protezione dell'involucro

Il grado di protezione degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro è sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) che identifica nella prima cifra la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e nella seconda la protezione contro l'ingresso di liquidi.

Si ricorda che comunque il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

### **Forme di segregazione**

Nei quadri di rilevante potenza e in genere dove sono presenti sistemi di sbarre, in funzione delle particolari esigenze gestionali dell'impianto (es. manutenzione), la protezione contro i contatti con parti attive può essere realizzata con particolari forme di segregazione dei diversi componenti interni come descritto di seguito:

Forma 1 = nessuna segregazione; per sostituire un componente bisogna togliere tensione all'intero quadro.

Forma 2 = segregazione delle sbarre principali dalle unità funzionali. Nella forma 2a i terminali per i conduttori esterni non sono separati dalle sbarre, mentre nella forma 2b i terminali sono separati; per sostituire un componente bisogna togliere tensione all'intero quadro.

Forma 3 = segregazione delle sbarre principali dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, con l'eccezione dei loro terminali di uscita. Nella forma 3a i terminali per i conduttori esterni non sono separati dalle sbarre, mentre nella forma 3b i terminali sono separati. Con questa forma è possibile sostituire un'unità funzionale (se estraibile o rimovibile) senza togliere tensione al quadro.

Forma 4 = segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, compresi i terminali di collegamento per i

conduttori esterni che sono parte integrante dell'unità funzionale. Nella forma 4a i terminali sono compresi nella stessa cella dell'unità funzionale associata, mentre nella forma 4b i terminali non sono nella stessa cella dell'unità funzionale associata, ma in spazi protetti da involucro o celle separati. Oltre a quanto previsto per la forma 3, con questa forma è possibile sostituire una linea in partenza senza togliere tensione all'intero quadro

### **Allacciamento delle linee e dei circuiti di alimentazione**

I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli interruttori. E' comunque preferibile nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso di apposite morsettiere per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione.

### **Targhe**

Ogni quadro elettrico deve essere munito di apposita targa, nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore, un identificatore (numero o tipo), che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili, la data di costruzione e la norma di riferimento (es. CEI EN 61439-2).

### **Identificazioni**

Ogni quadro elettrico deve essere munito di proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, le caratteristiche previste dalle relative Norme.

Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

## **Predisposizione per ampliamenti futuri**

Per i quadri elettrici è bene prevedere la possibilità di ampliamenti futuri, predisponendo una riserva di spazio aggiuntivo pari a circa il 20% del totale installato.

## **Caratteristiche elettriche**

Le caratteristiche degli apparecchi installati nei quadri elettrici dipendono dallo sviluppo progettuale degli impianti e devono essere determinate solo dopo aver definito il numero delle condutture (linee) e dei circuiti derivati, la potenza impegnata per ciascuno di essi e le particolari esigenze relative alla manutenzione degli impianti.

## Quadro Generale

Le caratteristiche degli involucri per i quadri generali di BT devono essere conformi a quelle descritte nel paragrafo sottostante “Armadi e involucri per quadri generali”.

Si utilizzano gli involucri descritti nei paragrafi sottostanti “Armadi e contenitori per quadri di piano, di zona o generali per BT” è sufficiente assicurarsi che l'accesso alle singole parti attive interne sia adeguatamente protetto contro i contatti diretti e indiretti e gli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc. siano accessibili solo con l'apertura di portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente.

### **1. Armadi e involucri per quadri generali**

Gli armadi e gli involucri devono essere costruiti in lamiera e devono permettere la realizzazione di quadri aventi le seguenti caratteristiche:

#### **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.

### **Armadi e contenitori per quadri di piano, di zona o generali per BT**

Gli armadi e i contenitori devono permettere la realizzazione di quadri di piano o di zona o generali per piccola distribuzione aventi le seguenti caratteristiche.

#### **Riferimenti normativi:**

- CEI 23-49 - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali.
- 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 60439-3 (CEI 17-13/3) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD).
- CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

#### **Il quadro deve corrispondere allo schema che deve essere allegato.**

Nota: Nel caso di un quadro generale dei servizi comuni, esso deve essere ubicato in luogo appositamente predisposto e chiuso a chiave, accessibile solo a personale autorizzato.

## **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Ai sensi dell'art. 2 della legge n. 791 del 18-10-1977 e dell'art. 7 della legge n. 46 del 5-3-1990, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore. I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge n. 186/1968.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Tutti i componenti dell'impianto devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle



caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle Norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle Norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle Norme CEI 70-1).

E' raccomandata nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

I materiali occorrenti per i lavori proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della D.L., siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati. L'Impresa sarà tenuta a dichiarare, a richiesta della D.L., la provenienza dei materiali elettrici di ogni genere impiegati.

I materiali non potranno essere impiegati se non previa accettazione della D.L..

L'inosservanza di quanto sopra dà facoltà alla D.L. di ordinare la rimozione e/o la demolizione, a cura e spese dell'Impresa, dei lavori eseguiti con materiali non accettati, e questi non verranno contabilizzati.

L'accettazione in cantiere di materiali, non pregiudica il diritto della D.L. di rifiutare in qualsiasi tempo, anche se posti in opera e fino al collaudo, i materiali non rispondenti alle condizioni di contratto.

L'Impresa e' obbligata a rimuovere dal cantiere i materiali difettosi, o di cui per qualunque ragione non fosse consentito l'impiego, allontanandoli dal cantiere, entro un periodo di tempo e con le modalità che verranno prescritte dalla D.L..

L'Impresa avrà l'obbligo di prestarsi ad ogni tempo alle prove richieste dalla D.L. per i materiali, impiegati o da impiegarsi, provvedendo a tutte le spese di prelevamento e di invio agli Istituti di prova, che saranno indicati dall'Amministrazione, e pagando le relative spese.

Malgrado l'accettazione di certi materiali da parte della D.L., l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere e del superamento del collaudo.

## **GESTIONE, CONDUZIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI.**

Gli impianti o parti di essi potranno essere messi in funzione ed utilizzati prima del completamento delle opere (consegna anticipata) per:

- necessità del Committente di anticiparne l'utilizzo per sue esigenze particolari
- effettuare tutte le operazioni di prova e taratura e messa a punto anche in relazioni ad altre porzioni impiantistiche presenti.

In ogni caso, anche in presenza di consegna anticipata parziale delle opere, l'Appaltatore avrà come suoi oneri la gestione, la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tali impianti fino ad avvenuto collaudo positivo delle opere complete.

La conduzione degli impianti dovrà garantire l'assoluta continuità d'esercizio degli stessi in relazione alle esigenze della Stazione Appaltante.

Il costo del personale necessario per la conduzione dell'impianto fino alla sua consegna totale e definitiva è a carico della Ditta Appaltatrice.

I consumi energetici ed i prodotti di consumo per il funzionamento sono a carico della Stazione Appaltante.

### **Scheda tecnica materiale per distribuzione**

#### **Caratteristiche:**

Materiale PVC

Colore nero

Prove di collaudo previste dalle normative CEI EN 50086.2.2

Schiacciamento: classe 3 superiore 750N su 5cm a +23 +2°C

Resistenza all'urto: classe 32kg da 10cm a -5°C

Temperatura minima: cflasse Z -5°C

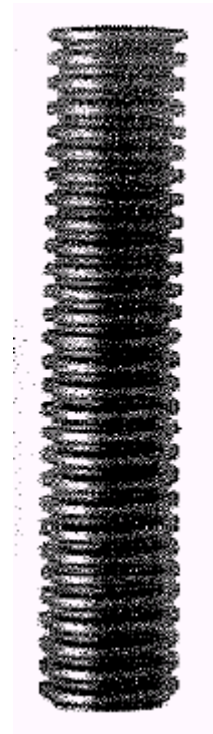
Temperatura massima: classe 1 +60°C

Rigidità elettrica: superiore a 200V a 50HZ, per 15 min.

Impermeabilità: stagni nell'immersione.

SERIE A

CODICE	DIAMETRO (mm)	SPESSORE (mm)
TCSA80	80	1,5
TCSA100	100	1,5
TCSA110	110	1,5
TCSA125	125	1,8
TCSA140	140	2,0
TCSA160	160	2,0





Costruiti in tecnopolimero a base di PVC rigido autoestinguente, i canali portacavi e porta apparecchi sono installabili a parete e a soffitto. Con la possibilità di inserire a scatto il separatore sezionabile, a partire dalla dimensione 80x40, si possono ricavare fino a 4 diversi scomparti, per la distribuzione di cavi per energia, segnale e telecomunicazione rispettando la separazione fra i diversi circuiti, secondo la norma CEI 64-8.

La medesima separazione è presente nelle scatole di derivazione realizzata con opportune celle di segregazione e le scatole porta apparecchi, dotate di coperchio cieco, possono essere utilizzate anche come ulteriori scatole di derivazione.

La disponibilità di accessori per cambio di direzione, scatole di derivazione e scatole porta apparecchi consente di realizzare un sistema di distribuzione terminale completo e funzionale. I canali portacavi CP sono integrabili con i sistemi di battiscopa e minicanali, nonché con i centralini di distribuzione realizzati nello stesso colore dei canali, per risolvere le esigenze d'installazione e ristrutturazione con un sistema a vista funzionale, compatto ed elegante

#### *Caratteristiche tecniche e costruttive*

- Materiale utilizzato: tecnopolimero a base di PVC rigido autoestinguente V0 (UL94) ad elevata resistenza ai raggi UV.
- Colori standard: Bianco RAL 9001 e Grigio RAL 7030.

- Grado di protezione del sistema completo: IP40 (canale + accessori).
- Resistenza agli urti meccanici: IK 07 (urti fino a 2J).
- Resistenza al calore in utilizzo continuo: fino a +70° C.
- Resistenza al calore anomalo: fino a 650° C (Glow Wire Test, norma IEC 60695-2-11).
- Resistenza d'isolamento: > 100MΩ.
- Tensione dielettrica > 3.000 V~.
- Temperature durante l'installazione: minima -5° C, massima +60° C.
- Lunghezza standard: barre da 2 m.
- Riferimenti normativi: EN 50085-1, EN 50085-2-1.
- Prodotti conformi ai requisiti essenziali della direttiva B.T. 2014/35/UE.
- Prodotti conformi alla direttiva RoHS II 2011/65/UE

## Interruttori di comando luce

Interruttore di comando luce per usi domestici e non, installabile in scatole da incasso e da parete, ordinarie e stagne.



**Interruttore****supporto****placca****scatola****Caratteristiche:**

*Interruttore di comando:*

Tipo: 2P da 16A generico 250V~ colore bianco

Resistenza isolamento: > 5MΩ

Potere di interruzione: 1,25 In

Normative: prodotto in conformità alle norme CEI 23-9 e EN 60669-1

*Supporti per interruttori:*

Materiale: supporti in materiale isolante colore grigio per installazione di placche coprisupporto

Tipo: versioni diverse a scelta a 3 posti, 4 posti, 6 posti e 8 posti

Normative: prodotto in conformità alle norme CEI 23-9 e EN 60669-1

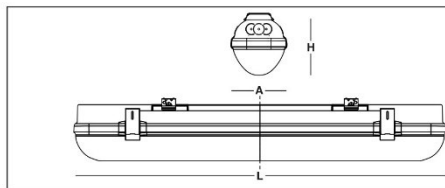
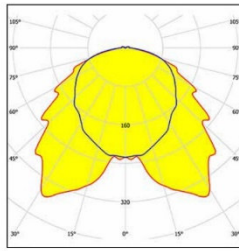
*Placche:*

Materiale: placche di copertura in tecnopolimero a finitura lucida

Tipo: versioni diverse a scelta a 1 posto, 2 posti, 3 posti, 4 posti, 6 posti e 8 posti

Normative: prodotto in conformità alle norme CEI 23-9 e EN 60669-1

## Plafoniera di illuminazione ordinaria e d'emergenza 1x6W



L	300 mm
A	100 mm
H	100 mm

### ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 97%, ULOR 3%).  
 Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 883 lm.  
 Distribuzione simmetrica controllata.  
 Interdistanza installazione Dtrasv.= 1,82 x hu - Dlong. = 1,20 x hu.  
 UGR tabellare (CIE 117 - 4H-8H; S=0,25H; 70/50/20): RUG 21,6 - 22,5.  
 Angolo di apertura: 110° - 66°.  
 Efficacia luminosa 118 lm/W.  
 Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)  
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).  
 Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).  
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

### SORGENTE

Modulo LED lineare da 6W/840.  
 Classe di efficienza energetica (UE 2019/2020 - UE 2019/2015): D.  
 Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).  
 Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.  
 Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.  
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

### MECCANICHE

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.  
 Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.  
 Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco.  
 Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia.  
 Scroccchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.  
 Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)  
 Dimensioni: 300x100 mm, altezza 100 mm. Peso 0,555 kg.  
 Grado di protezione IP66.  
 Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).  
 Resistenza al filo incandescente 850°C.

### ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,88, THD <25%, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.  
 Potenza dell'apparecchio 7,5 W.  
 CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1.  
 Flicker: <15%.  
 Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.  
 Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.  
 Classe di temperatura T6 max 85°C.  
 Umidità relativa UR: <85%.

### INSTALLAZIONE

Soffitto / Parete.  
 Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul Catalogo e sul nostro sito [www.3F-Filippi.com](http://www.3F-Filippi.com).

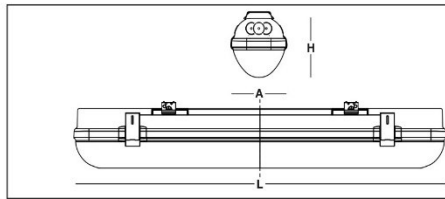
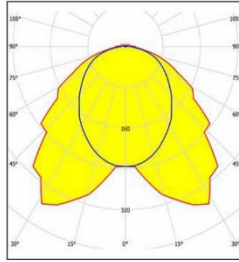
### APPLICAZIONI

Prodotto adatto per impianti produttivi alimentari (HACCP), IFS (Food Versione 6), BRC (GSFS Food Versione 7).  
 Ambienti interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.  
 Policarbonato virtualmente infrangibile compatibilmente con le esalazioni / atmosfere che compromettono l'elasticità delle materie plastiche.  
 Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici e su funi o paline.

### AVVERTENZE

Apparecchio non idoneo per celle frigorifere con temperatura ambiente <0°C e/o con umidità relativa >85%.  
 Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.  
 Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista.  
 Alimentatore sostituibile da un professionista.

## Plafoniera di illuminazione ordinaria 1x12W



L	660 mm
A	100 mm
H	100 mm

### ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 97%, ULOR 3%).  
 Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 2033 lm.  
 Distribuzione simmetrica controllata.  
 Interdistanza installazione Dtrasv.= 1,77 x hu - Dlong. = 1,17 x hu.  
 UGR tabellare (CIE 117 - 4H-8H; S=0,25H; 70/50/20): RUG 21,8 - 22,6.  
 Angolo di apertura: 109° - 64°.  
 Efficacia luminosa 145 lm/W.  
 Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+35°C)  
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).  
 Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).  
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

### SORGENTE

Modulo LED lineare da 12W/840.  
 Classe di efficienza energetica (UE 2019/2020 - UE 2019/2015): D.  
 Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).  
 Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.  
 Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.  
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

### MECCANICHE

Corpo in polycarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.  
 Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.  
 Schermo in polycarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandolica.  
 Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco.  
 Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.  
 Staffe di fissaggio in acciaio inox.  
 Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.  
 Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)  
 Dimensioni: 660x100 mm, altezza 100 mm. Peso 1,2 kg.  
 Grado di protezione IP66.  
 Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).  
 Resistenza al filo incandescente 850°C.  
 Classe di reazione al fuoco 1 (UNI 9177).

### ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,95, THD <25%, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.  
 Potenza dell'apparecchio 14 W.  
 ENEC - CE.  
 SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<0,4 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.  
 Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.  
 Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.  
 Classe di temperatura T6 max 85°C.  
 Umidità relativa UR: <85%.

### INSTALLAZIONE

Soffitto / Sospensione / Parete.  
 Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul Catalogo e sul nostro sito [www.3F-Filippi.com](http://www.3F-Filippi.com).

### APPLICAZIONI

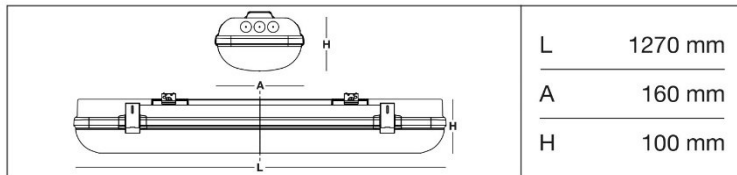
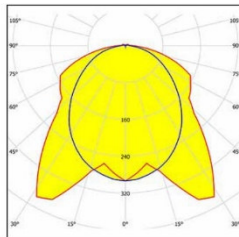
Prodotto adatto per impianti produttivi alimentari (HACCP), IFS (Food Versione 6), BRC (GSFS Food Versione 7).  
 Ambienti interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.  
 Polycarbonato virtualmente infrangibile compatibilmente con le esalazioni / atmosfere che compromettono l'elasticità delle materie plastiche.  
 Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici e su funi o paline.

### AVVERTENZE

Apparecchio non idoneo per celle frigorifere con temperatura ambiente <0°C e/o con umidità relativa >85%.  
 Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.  
 Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista. Alimentatore sostituibile da un professionista.



## Plafoniera di illuminazione ordinaria 2x24 W



### ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 97%, ULOR 3%).  
 Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 7911 lm.  
 Distribuzione simmetrica controllata.  
 Interdistanza installazione  $D_{trasv.} = 1,52 \times h_u - D_{long.} = 1,17 \times h_u$ .  
 UGR tabellare (CIE 117 - 4H-8H; S=0,25H; 70/50/20); RUG 24,4 - 23,5.  
 Angolo di apertura: 94° - 78°.  
 Efficacia luminosa 145 lm/W.  
 Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)  
 Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+35°C)  
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).  
 Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).  
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

### SORGENTE

2 moduli LED lineari da 24W/840.  
 Classe di efficienza energetica (UE 2019/2020 - UE 2019/2015): D.  
 Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).  
 Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.  
 Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.  
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

### MECCANICHE

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.  
 Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.  
 Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandale.  
 Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco.  
 Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.  
 Staffe di fissaggio in acciaio inox.  
 Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.  
 Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)  
 Dimensioni: 1270x160 mm, altezza 100 mm. Peso 2,699 kg.  
 Grado di protezione IP66.  
 Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).  
 Resistenza al filo incandescente 850°C.  
 Classe di reazione al fuoco 1 (UNI 9177).

### ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,97, THD <25%, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.  
 Potenza dell'apparecchio 54,5 W.  
 ENEC - CE.  
 SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<0,4 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.  
 Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.  
 Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.  
 Classe di temperatura T6 max 85°C.  
 Umidità relativa UR: <85%.

### INSTALLAZIONE

Soffitto / Sospensione / Parete.  
 Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul Catalogo e sul nostro sito [www.3F-Filippi.com](http://www.3F-Filippi.com).

### APPLICAZIONI

Prodotto adatto per impianti produttivi alimentari (HACCP), IFS (Food Versione 6), BRC (GSFS Food Versione 7).  
 Ambienti interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.  
 Policarbonato virtualmente infrangibile compatibilmente con le esalazioni / atmosfere che compromettono l'elasticità delle materie plastiche.  
 Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici e su funi o paline.

### AVVERTENZE

Apparecchio non idoneo per celle frigorifere con temperatura ambiente <0°C e/o con umidità relativa >85%.  
 Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.  
 Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista. Alimentatore sostituibile da un professionista.

## Gruppi prese



Presa



supporto



placca



scatola

### Caratteristiche:

*Punto di prelievo energia:*

Tipo: 2P+T – 250V~

Attacco spine: standard tedesco (shuko) con attacco terra laterale e standard italiano 10/16A con attacco terra centrale

*Supporto per interruttore:*

Materiale: supporti in materiale isolante colore grigio per installazione di placche coprisupporto

Tipo: versioni diverse a scelta a 3 posti, 4 posti, 6 posti e 8 posti

Normative: prodotto in conformità alle norme CEI 23-9 e EN 60669-1

*Placca:*

Materiale: placca di copertura in tecnopolimero a finitura lucida

Tipo: versioni diverse a scelta a 1 posto, 2 posti, 3 posti, 4 posti, 6 posti e 8 posti

Normative: prodotto in conformità alle norme CEI 23-9 e EN 60669-1

*Scatola da incasso:*

Materiale: in materiale plastico isolante e autoestinguente ad elevata robustezza meccanica

Tipo: versioni diverse a scelta a 1 posto, 2 posti, 3 posti, 4 posti, 6 posti e 8 posti

Cablaggio: predisposizioni fori per entrata tubi  $\varnothing$  20 mm. e  $\varnothing$  25 mm. su tutti i lati e sul fondo

Normative: prodotto in conformità alle norme CEI 23-9 e EN 60669-1

### **Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati sono adatti all'ambiente in cui sono installati e hanno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi sono rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Inoltre tutti i materiali ed apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità sono muniti del contrassegno IMQ.

Rivarolo Canavese, 23/08/2024

**IL TECNICO**

Ing. Matteo Lusso

