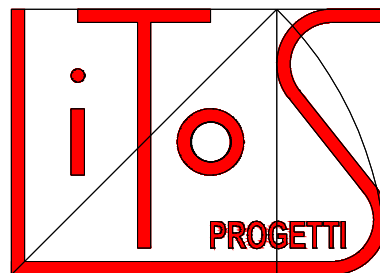


AFFIDAMENTO DEI SERVIZI TECNICI DI ARCHITETTURA E INGEGNERIA PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO, PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO IN UN'UNICA FASE PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE DELL'EDIFICIO DENOMINATO "PENTAGONO E PIASTRA" NEL COMUNE DI BORMIO.



via Papa Giovanni XXIII, 13/A
93018 Santa Caterina Vill.ssa (CL)
p.iva e c.f. 01673260855
tel/fax 0934.546038
e-mail
info@litosprogetti.com
www.litosprogetti.com




PROGETTO ESECUTIVO

RIQUALIFICAZIONE BORMIO

STATO DI PROGETTO

Relazione specialistica impianti elettrici e speciali

Progetto	Fase	Edificio/Area	Categoria	Sottocategoria	Blocco	Piano	Ambito	Tipologia	Progressivo	Revisione
C08822	ESC	BPN	ELE	-	E00	PIN	PR	PN	00002	00
CUP G93I22000290002	Redatto Enrico Aronica			Controllato Ing. Ferdinando Aronica		Approvato Arch. G. M. Ippolito			Scala	Data 24/01/2024

<div><div><div>ARIA</div><div>AZIENDA REGIONALE PER L'INNOVAZIONE E GLI ACQUISTI</div></div><div>Via Taramelli 26 - 20124 Milano</div></div>		<div>IL DIRETTORE GENERALE</div> <div>Ing. Lorenzo Gubian</div>		<div>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</div> <div>Ing. Alessandro Caloisi</div>	
<div>COORDINAMENTO</div> <div>Arch. G. M. Ippolito</div>	<div>PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA</div> <div>Arch. L. Bongiovanni</div>	<div>PROGETTAZIONE STRUTTURE</div> <div>Ing. A. Nicosia</div>	<div>PROGETTAZIONE IMPIANTI</div> <div>Ing. P. Lo Duca</div>	<div>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</div> <div>Arch. G. M. Ippolito</div>	

Revisione	Data	Nome File	Codice Litos
00	24/01/2024	C08822.ESC.BPN.ELE.E00.PIN.PR.PN.00002.00	2024-0483Litos

RELAZIONE E CALCOLI ESECUTIVI IMPIANTI ELETTRICI

INDICE

1	PREMESSA	2
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	2
3	IMPIANTO ELETTRICO	2
3.1	Classificazione dei luoghi ai fini della sicurezza	2
3.2	Utenze e dotazioni impiantistiche	3
3.3	Sistema di distribuzione dell'energia	3
3.4	Impianti speciali	3
3.5	Impianto illuminazione ordinaria	3
4	CALCOLI PER IL DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI E DEI SISTEMI DI PROTEZIONE	3
4.1	Dimensionamento delle condutture	3
4.2	Calcolo della corrente di impiego	3
4.3	Determinazione della sezione del conduttore di fase	4
4.4	Scelta del cavo in funzione della sua portata	4
4.5	Scelta del cavo in funzione della caduta di tensione	4
4.6	Dimensionamento meccanico delle condutture	5
4.7	Scelta degli apparecchi di manovra e di protezione	5
4.8	Protezione dai sovraccarichi	5
4.9	Protezione dai cortocircuiti	6
4.10	Misure di protezione contro i contatti diretti	8
4.11	Misure di protezione contro i contatti indiretti	8

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo d'illustrare le scelte progettuali, le caratteristiche tecniche e le verifiche relative alla realizzazione degli impianti elettrici e speciali nell'ambito dell'espletamento del servizio tecnico inerente gli interventi di ristrutturazione dell'edificio denominato "PENTAGONO E PIASTRA" nel comune di Bormio

Vengono di seguito richiamate le principali Leggi e le Norme in vigore in conformità alle quali è stato progettato l'impianto elettrico e di illuminazione.

- **Legge n.186, 1 Marzo 1968:** *“Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”*;
- **Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- **D.Lgs. 81/2008:** *“Attuazione delle direttive 89/3917/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”*;
- **CEI 64-8/8 VIII Edizione 2021:** *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alterata e a 1500 V in corrente continua”*.
- **CEI 17-13/1:** *“Apparecchiature assiemate di protezione per basse tensioni (apparecchiature di serie AS e non di serie ANS)”*;
- **CEI 17-13/3:** *“Apparecchiature assiemate di protezione di manovra per basse tensioni installate in luogo con personale non addestrato (Quadri di distribuzione ASD)”*;
- **CEI 0-2:** *“Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”*;
- **UNI 9795:2021** Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio.
- **CEI 0-16** - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- **CEI 0-21** - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- **UNI EN 12193:2019** - Luce e illuminazione - Illuminazione sportiva

2 IMPIANTO ELETTRICO

2.1 Classificazione dei luoghi ai fini della sicurezza

Si tratta di una struttura che presenta, in caso d'incendio, un rischio maggiore rispetto agli ambienti ordinari, per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento o per l'elevato danno ad animali e cose.

2.2 Utenze e dotazioni impiantistiche

L'impianto elettrico di progetto prevede:

- alimentazione quadri elettrici;
- illuminazione ordinaria;
- forza elettromotrice;
- dati-fonia;

2.3 Sistema di distribuzione dell'energia

La fornitura di energia elettrica da parte del distributore è in media tensione a 20 kV quindi il sistema è di tipo TN-S, cioè con centro stella dei trasformatori collegato a terra e masse degli apparecchi elettrici collegate al neutro. La configurazione del conduttore di protezione è del tipo separato rispetto al conduttore di neutro. Per cui la distribuzione della bassa tensione (400 V) è effettuata a 4 fili + PE (3F+N+T).

2.4 Impianti speciali

Nell'ambito degli impianti speciali si prevede la realizzazione di servizio dati e telefonia. Le prese dati saranno installate con connettori modulari RJ45 - categoria 6.

2.5 Impianto illuminazione ordinaria

E' previsto il posizionamento di nuovi corpi illuminanti LED ad alta efficienza da 43 watt ,di dimensione 60x60 incassati in contro-soffitto nei nuovi locali adibiti a biglietterie e nei nuovi vani scala .

3 CALCOLI PER IL DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI E DEI SISTEMI DI PROTEZIONE

Il dimensionamento dei vari circuiti, di distribuzione e terminali è stato eseguito con una metodologia computerizzata che impiega software dedicato. Per il dimensionamento è stato applicato il criterio termico, tenendo conto delle seguenti specifiche che stanno alla base del calcolo:

- condizioni di posa e tipologia delle condutture come precedentemente evidenziato;
- numero dei circuiti presenti nello stesso ambiente di posa;
- carico elettrico dei vari circuiti;
- fattori di contemporaneità e di utilizzazione;
- temperatura ambiente;
- lunghezza dei vari circuiti.

Le sezioni determinate sono state verificate con il criterio della max caduta di tensione, vincolando quest'ultima a valori non eccedenti il 3% (valore massimo previsto dalla norma CEI 64.8 pari a 4%) per tenere conto delle c.d.t. che inevitabilmente si producono nella rete.

3.1 Dimensionamento delle condutture

Al fine di scegliere la sezione ottimale del conduttore in ciascun tratto di linea è necessario considerare molti fattori, i principali dei quali sono: la corrente d'impiego, la massima caduta di tensione ammissibile, il tipo di posa, il tipo di isolante, la temperatura ambiente.

3.2 Calcolo della corrente di impiego

Nel caso di linee terminali o derivate la corrente di impiego viene calcolata attraverso la relazione:

$$I_b = \frac{K_u \cdot P}{k \cdot V \cdot \cos \phi}$$

dove:

- P è la potenza, in Watt, che la linea dovrà alimentare;
- K_u è il fattore di utilizzazione;
- k vale 1 per i circuiti monofase e $\sqrt{3}$ per quelli trifase;
- V è il valore efficace della tensione nominale in Volt;
- $\cos F$ è il fattore di potenza media.

Nel caso di linee non terminali o di distribuzione il valore di corrente circolante nella fase e nel neutro viene calcolata come somma vettoriale delle correnti circolanti nelle linee derivate da quella in esame considerando il coefficiente di contemporaneità ed in base ad esso la corrente circolante in ciascuna fase (e nell'eventuale neutro) di ogni linea viene ricavata mediante la formula:

$$\vec{I}_b = K_c \cdot \sum \vec{I}_{fd}$$

3.3 *Determinazione della sezione del conduttore di fase*

La determinazione della sezione ottimale del cavo che deve portare la corrente di impiego dipende da tre fenomeni fisici: termico, elettrico e meccanico. Sulla base di questi fenomeni si dimensiona il conduttore di fase tenendo conto, rispettivamente, della portata del cavo, della caduta di tensione e della meccanica della posa.

3.4 *Scelta del cavo in funzione della sua portata*

La relazione fondamentale da soddisfare, al fine di evitare un eccessivo surriscaldamento del cavo, con conseguente danneggiamento dell'isolante con possibilità di innesco incendio, è la seguente:

$$I_b \leq I_z$$

dove I_z è la portata della conduttura. I valori di portata dei cavi sono ricavati dalle norme CEI-UNEL 35024/1.

E' stato inoltre ipotizzato, per i cavi con tratti in comune con altri circuiti, un coefficiente di riduzione della portata dipendente dal numero dei circuiti raggruppati.

3.5 *Scelta del cavo in funzione della caduta di tensione*

Gli apparecchi utilizzatori sono stati costruiti per funzionare correttamente ad un certo valore di tensione nominale. Per garantirne il corretto impiego è necessario verificare che l'inevitabile caduta di tensione che si verifica lungo la linea non assuma valori troppo elevati.

Si stabilisce il valore della massima caduta di tensione ammissibile (la norma impone al massimo il 4%), si scelgono i cavi e si calcola il seguente valore:

$$\Delta V_f = \frac{I_b \cdot L}{V_f}$$

in cui:

- ΔV_f è la caduta di tensione;
- V_f è la tensione di fase
- I_b è la corrente di impiego della linea
- L è la lunghezza della conduttura;

- r è la resistenza specifica del conduttore
- x è la reattanza specifica del conduttore
- ϕ_c è l'angolo di sfasamento fra I_b e V_f

Nel nostro caso, sistemi monofase, la caduta di tensione totale si ottiene sommando la caduta di tensione nella fase con quella nel neutro. Poiché per questi sistemi i conduttori di fase e di neutro devono avere la stessa sezione è sufficiente moltiplicare per 2 il valore fornito dalla precedente relazione:

$$\Delta V_{mon,f} = 2 \Delta V_f \quad \Delta V_{tr,f} = \sqrt{3} \cdot \Delta V_f$$

Il valore precedente è espresso in Volt. Per ottenere il valore percentuale si usa la formula seguente:

$$\Delta V_{mon,f} \% = \frac{\Delta V_{mon,f}}{V_f} \times 100 \quad \Delta V_{tr,f} \% = \frac{\Delta V_{tr,f}}{\sqrt{3}V_f} \times 100$$

Il software effettua il dimensionamento delle condutture basandosi sul seguente algoritmo:

1. Calcola la sezione del conduttore in modo da avere una portata superiore alla corrente d'impiego;
2. Calcola la caduta di tensione attraverso l'impedenza del conduttore così determinato;
3. Se il valore trovato supera il valore impostato, continua ad aumentare la sezione del cavo in modo da ridurre i valori di resistenza e reattanza unitarie e torna al punto 1;
4. Altrimenti termina.

3.6 Dimensionamento meccanico delle condutture

Durante l'installazione i cavi sono sottoposti a sforzi di flessione e trazione anche pesanti. Il dimensionamento della sezione dei conduttori ai solo fini termici ed elettrici comporterebbe, per correnti d'impiego dell'ordine di pochi ampere, l'adozione di sezioni troppo esigue dal punto di vista della resistenza meccanica dell'affidabilità antinfortunistica, del serraggio agli usuali morsetti. Si impone, pertanto, una sezione minima dei conduttori pari a 1.5 mm².

3.7 Scelta degli apparecchi di manovra e di protezione

La progettazione di un impianto elettrico non può prescindere dalla sicurezza. È necessario garantire la protezione all'impianto stesso, agli apparecchi utilizzatori e, soprattutto, alle persone. Le precauzioni da prendere riguardano:

- le sovracorrenti (cortocircuiti e sovraccarichi);
- le tensioni di contatto (dirette e indirette).

3.8 Protezione dai sovraccarichi

Questo tipo di protezione, assieme a quella dai cortocircuiti, si ottiene dimensionando opportunamente un interruttore magneto-termico che posto a valle di un circuito interrompa lo stesso in caso di circolazione di correnti elevate per tempi tali da provocare danni.

Si considerino le seguenti grandezze:

- I_b Corrente di impiego;
- I_z Portata della conduttura;
- I_n Corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_f Corrente reale di intervento del dispositivo di protezione.

Innanzitutto bisogna garantire la circolazione di corrente durante il normale funzionamento dell'impianto; cioè se nei circuiti circola una corrente minore o uguale alla corrente di impiego il dispositivo di protezione non deve intervenire, per cui deve essere:

$$I_b \leq I_n$$

In secondo luogo sarebbe opportuno che nelle condutture non circolassero correnti superiori alla loro portata; cioè il dispositivo di protezione deve intervenire prima che la corrente superi il valore della portata, per cui deve essere:

$$I_n \leq I_z$$

Queste due disuguaglianze implicano la disuguaglianza vista in precedenza fra la corrente di impiego e la portata, per cui riassumendo:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Questa è la prima delle due condizioni fondamentali da rispettare secondo la norma CEI 64-8 art. 433.2. Gli interruttori rispondenti alle norme CEI En 60898 e CEI EN 60947 devono rispettare la seguente relazione:

$$\frac{I_f}{I_n} \leq 1,45$$

Di conseguenza, gli interruttori costruiti secondo queste norme soddisfano anche la relazione seguente:

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

che è la seconda condizione imposta dalla norma CEI 64-8.

Per individuare il giusto dispositivo di protezione basta che sia costruito secondo le norme CEI En 60898 e CEI EN 60947 e con le caratteristiche soddisfacenti la prima delle condizioni essendo, di conseguenza, soddisfatta anche la seconda.

3.9 Protezione dai cortocircuiti

Secondo la norma CEI 64-8, i dispositivi deputati alla protezione contro i corto circuiti devono rispondere alle seguenti condizioni:

1. avere un potere di interruzione (P_i) non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione

$$I_{cc_{max}} \leq P_i$$

2. intervenire in modo tale che tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile.

Al fine di verificare quest'ultima condizione è necessario soddisfare, per ogni valore possibile di corto circuito, alla seguente relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

il termine (I^2t) è l'energia specifica lasciata passare, durante il tempo necessario all'apertura totale dei contatti e alla conseguente estinzione dell'arco elettrico, dal dispositivo di interruzione e corrisponde all'integrale (integrale di Joule), rispetto al tempo, del valore istantaneo della corrente al quadrato, valutato in un opportuno intervallo di tempo che si estende dall'istante in cui si stabilisce la sovracorrente sino alla sua interruzione:

$$I^2t = \int_0^t i^2 dt$$

Il termine K^2S^2 rappresenta il massimo valore di energia specifica che il cavo è in grado di sopportare, supponendo un funzionamento adiabatico.

La formula della seconda condizione esprime chiaramente che se l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di protezione non supera il valore K^2S^2 ammesso dal conduttore la protezione è assicurata in quanto la temperatura del cavo si mantiene inferiore al massimo valore ammissibile.

Il termine K^2S^2 risulta composto da due termini:

- S è la sezione del conduttore in mm^2
- K è il coefficiente che tiene conto del materiale conduttore e delle caratteristiche termiche dell'isolante (calore specifico medio del materiale conduttore, resistività del materiale conduttore, temperatura iniziale e finale del conduttore).

I valori che assume K per i vari tipi di cavo, così come riportati dalla norma 64-8 sono:

- 115 per i cavi in rame isolati in PVC
- 143 per i cavi in rame isolati in EPR
- 76 per i cavi in alluminio isolati in PVC
- 94 per i cavi in alluminio isolati in EPR.

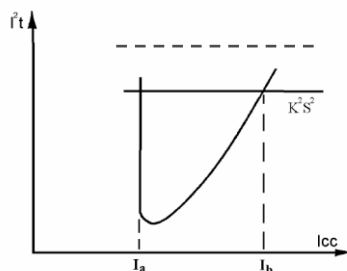
Se la protezione da corto circuito viene effettuata mediante interruttori con sola protezione magnetica, al fine di verificare la seconda condizione, si traccia sul diagramma $I^2t - I_{cc}$ dell'interruttore la retta corrispondente al K^2S^2 del cavo.

Se la retta non interseca la curva (retta tratteggiata in figura), cioè la retta sta sempre al di sopra, allora il cavo è protetto in quanto esso può sopportare un'energia superiore a quella lasciata passare dal dispositivo.

Se la retta e la curva si intersecano (retta continua in figura), allora si individuano i due punti I_a e I_b . Per correnti di corto circuito comprese tra questi due valori il cavo è protetto mentre per valori esterni non si ha protezione in quanto l'energia specifica che l'interruttore lascerebbe passare è superiore a quella sopportabile dal cavo. Al fine di avere una protezione totale dai corto circuiti è perciò necessario che risulti:

$$I_{cc_min} \geq I_a \quad \text{e} \quad I_{cc_max} \leq I_b$$

essendo I_{cc_min} e I_{cc_max} rispettivamente la minima e la massima corrente di corto circuito presunta al termine e all'inizio della condotta.



Nel caso di linea protetta solo da interruttore magnetico, una volta fissata la sezione dei cavi e il tipo di apparecchio posto a protezione, viene implicitamente imposto anche un vincolo alla lunghezza massima

della linea da proteggere; infatti all'aumentare della lunghezza della conduttura necessariamente diminuiscono i valori di corto circuito per guasto in fondo la linea, quando tali valori raggiungono I_a non è possibile allungare ulteriormente il cavo previo un mancato intervento del relè magnetico.

Se invece la linea è protetta da un interruttore magnetotermico che pertanto garantisce la protezione anche nel caso di sovraccarico, è necessario effettuare solo la verifica della I_{cc_max} in quanto per qualsiasi corrente di corto circuito per guasto all'estremità della linea di valore tale da non provocare l'intervento del relè magnetico, la linea è comunque protetta dal relè termico.

Nel presente caso saranno impiegati soltanto interruttori magnetotermici o magnetotermici differenziali per cui basterà verificare esclusivamente che la I_{cc_max} sia inferiore alla I_b .

minimi previsti dalle Norme CEI 64.8 e con l'impiego di interruttori automatici muniti di relè differenziale.

Il criterio seguito per la protezione delle varie parti d'impianto con gli interruttori differenziali ha comportato l'adozione di apparecchi di protezione ad alta sensibilità a scatto istantaneo sensibili a correnti alternate (AC) o pulsanti ed unidirezionali (A).

I valori delle sezioni dei conduttori di protezione, in relazione ai valori delle sezioni dei conduttori di fase, assumeranno i seguenti valori:

per $S_f \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = S_f$
per $16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = 16 \text{ mm}^2$
per $S_f > 35 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = S_f/2$

3.10 Misure di protezione contro i contatti diretti

L'edificio verrà alimentato in media tensione a 20 KV e possiede una propria cabina di trasformazione. Tutte le parti attive non isolate dei circuiti sia del sistema di II categoria che di quello di I categoria presenti all'interno della cabina saranno protette dai contatti diretti mediante schermi o ripari di idonea resistenza meccanica, rimovibili solo mediante l'impiego di un attrezzo e costruiti in modo da realizzare comunque un grado di protezione non inferiore a IP XXB.

3.11 Misure di protezione contro i contatti indiretti

In base alla norma CEI 64-8 l'impianto di distribuzione di I categoria è di tipo TN-S con neutro direttamente a terra dal centro stella del trasformatore all'impianto di terra unico, al quale fanno capo tutti i collegamenti delle masse eseguiti attraverso i conduttori di protezione PE.

Nella protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione, il dispositivo di protezione (interruttore differenziale, interruttore magnetotermico, interruttore magnetotermico- differenziale, ecc) deve intervenire, in caso di guasto d'isolamento verso massa, in modo che una tensione di contatto superiore a 50 V non possa persistere per un tempo pericoloso.

Le modalità per ottenere questo obiettivo sono diverse in funzione del sistema di alimentazione (TT, TN, IT).

Nel sistema TN per un guasto franco a massa in bassa tensione deve essere verificata la condizione:

$$U_0/Z_s \geq I_a (1)$$

dove:

U_0 è la tensione nominale verso terra [V]

Z_s è l'impedenza totale del circuito di guasto franco a massa [Ω]

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro:

- 5 s per i circuiti di distribuzione e per i circuiti terminali aventi dispositivi di protezione con corrente nominale superiore a 32 A;
- 0,4 s per gli altri circuiti.

In presenza di interruttori differenziali I_a è la corrente di intervento differenziale, ed essendo Z_s dell'ordine di decimi di Ω , la condizione (1) è sempre soddisfatta.

ALLEGATI CALCOLI ELETTRICI E ILLUMINOTECNICI

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

Q1 - quadro generale pentagono

P.I. secondo norma

CEI EN 60898 Icn

Norma cavi

Sigla cavo

Descrizione

Fasi della linea

Codice articolo 1

Codice articolo 2

Corrente regolata di fase I_r (A)

Potenza totale

Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc

Potenza effettiva

Corrente di impiego I_b (A)

Cos ø

Sezione di fase (mm²)

Sezione di neutro (mm²)

Sezione di PE (mm²)

Portata cavo di fase (A)

Lunghezza linea a valle (m)

c.d.t. effett. tratto/impianto (%)

Sezione cablaggio interno fase

Codice morsetti

Corrente Fase L1 (A)

Corrente Fase L2 (A)

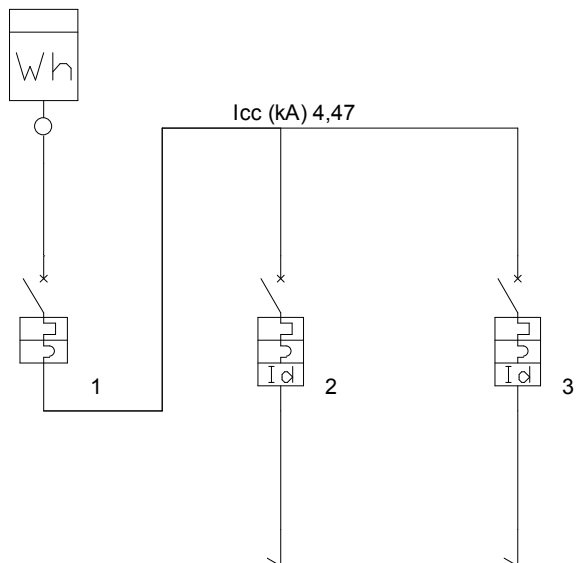
Corrente Fase L3 (A)

Corrente Neutro (A)

I diff. (A) / Rit.diff. (s)

Potere di interruzione (kA)

Apparecchio in Back-up



FG16(O)R16

Quadro biglietteria 2

FG16(O)R16

Quadro biglietteria 1

L1L2L3N

FN84C6

1 x I_n = 6,00

2,000 kW

1/1

2,000 kW

4,529945

0,96

1 x 2,5

1 x 2,5

1 x 2,5

21

0

0,03 / 0,03

2,5

4,529945

4,529945

0

4,529945

6

No

L1N

GA8813AC6

1 x I_n = 6,00

1,000 kW

1/1

1,000 kW

4,529945

0,96

1 x 2,5

1 x 2,5

1 x 2,5

24

20

0,72 / 0,76

2,5

039061

4,529945

0

0

4,529945

0,03(A)/0(s)

4,5

No

L2N

GA8813AC6

1 x I_n = 6,00

1,000 kW

1/1

1,000 kW

4,529945

0,96

1 x 2,5

1 x 2,5

1 x 2,5

24

20

0,72 / 0,76

2,5

039061

0

4,529945

0

4,529945

0,03(A)/0(s)

4,5

No

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

Q2 - Quadro biglietteria 2

P.I. secondo norma

CEI EN 60898 Icn

Norma cavi

Sigla cavo

Descrizione

Fasi della linea

Codice articolo 1

Codice articolo 2

Corrente regolata di fase I_r (A)

Potenza totale

Coeff Utilizz./Contemp. K_u/K_c

Potenza effettiva

Corrente di impiego I_b (A)

$\cos \varnothing$

Sezione di fase (mm²)

Sezione di neutro (mm²)

Sezione di PE (mm²)

Portata cavo di fase (A)

Lunghezza linea a valle (m)

c.d.t. effett. tratto/impianto (%)

Sezione cablaggio interno fase

Codice morsetti

Corrente Fase L1 (A)

Corrente Fase L2 (A)

Corrente Fase L3 (A)

Corrente Neutro (A)

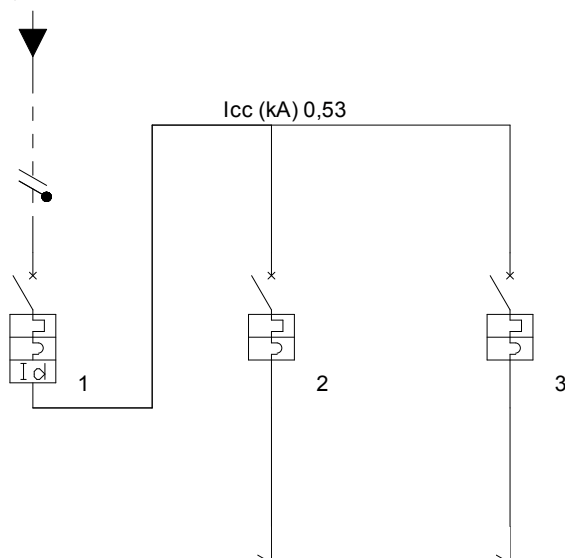
I diff. (A) / Rit.diff. (s)

Potere di interruzione (kA)

Apparecchio in Back-up

Q1 L2

I_{cc} (kA) 0,53



Illuminazione

Forza elettromotrice

L1N

GA8813AC6

L1N

FA881C6

L1N

FA881C32

1 x $I_n = 6,00$

1 x $I_n = 6,00$

1 x $I_n = 32,00$

1,000 kW

0,400 kW

0,600 kW

1/1

1/1

1/1

1,000 kW

0,400 kW

0,600 kW

4,529945

1,74

2,9

0,96

1

0,9

1 x 2,5

1 x 2,5

1 x 2,5

24

20

1

0,03 / 0,79

0,29 / 1,08

0,02 / 0,81

2,5

2,5

10

039061

039066

4,529945

1,74

2,9

0

0

0

0

4,529945

1,74

2,9

0,03(A)/0(s)

4,5

4,5

4,5

No

No

No

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

Q3 - Quadro biglietteria 1

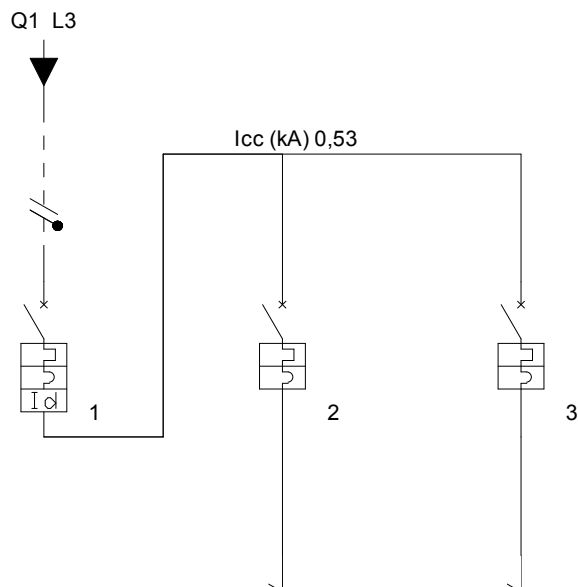
P.I. secondo norma

CEI EN 60898 Icn

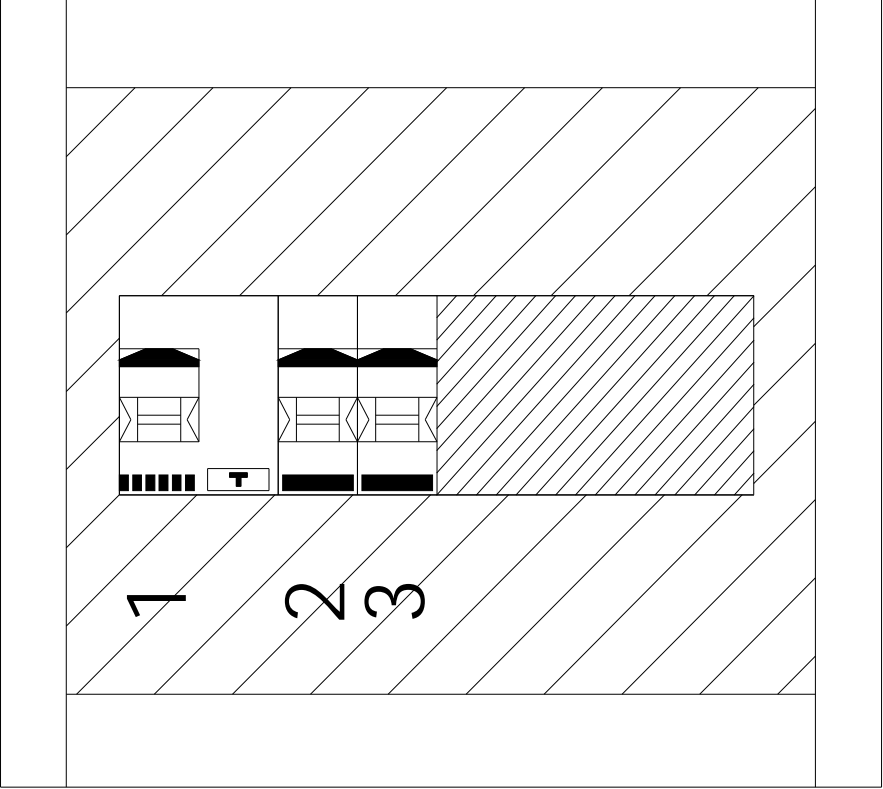
Norma cavi

Sigla cavo

Descrizione



		FG16(O)R16	FG16(O)R16			
		illuminazione	forza elettromotrice			
Fasi della linea	L2N	L2N	L2N			
Codice articolo 1	GA8813AC6	FA881C6	FA881C6			
Codice articolo 2						
Corrente regolata di fase I _r (A)	1 x I _n = 6,00	1 x I _n = 6,00	1 x I _n = 6,00			
Potenza totale	1,000 kW	0,400 kW	0,600 kW			
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	1/1	1/1			
Potenza effettiva	1,000 kW	0,400 kW	0,600 kW			
Corrente di impiego I _b (A)	4,529945	1,74	2,9			
Cos ø	0,96	1	0,9			
Sezione di fase (mm²)		1 x 2,5	1 x 2,5			
Sezione di neutro (mm²)		1 x 2,5	1 x 2,5			
Sezione di PE (mm²)		1 x 2,5	1 x 2,5			
Portata cavo di fase (A)	0	24	24			
Lunghezza linea a valle (m)	0	20	20			
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,03 / 0,79	0,29 / 1,08	0,44 / 1,23			
Sezione cablaggio interno fase	2,5	2,5	2,5			
Codice morsetti		039061	039061			
Corrente Fase L1 (A)	0	0	0			
Corrente Fase L2 (A)	4,529945	1,74	2,9			
Corrente Fase L3 (A)	0	0	0			
Corrente Neutro (A)	4,529945	1,74	2,9			
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,03(A)/0(s)					
Potere di interruzione (kA)	4,5	4,5	4,5			
Apparecchio in Back-up	No	No	No			



Progetto	Tipologia	Disegno	Esecutore	
Descrizione Q2 Quadro biglietteria 2	Note	Data 24/01/2024	Aggiornamento	