

<div><div><b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU</div></div>		<b>PNC Fondo complementare al PNRR: Programma "Sicuro, verde e sociale: Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica" (risorse assegnate alla Campania dal DPCM 15/09/2021)</b>	
<div><div><div><b>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</b></div></div><div><div><b>ACER Campania</b> Area Informatica e Servizi Generali</div></div></div>		<b>LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA E URBANA (PREU) DI N° 70 ALLOGGI ERP IN CAPUA (CE) ALLA VIA MARTIRI DI NASSIRYA</b> 	
<div><i>RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:</i> Ing. Carmine CRISCI</div>		<div><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></div> <div>CIG:9569253D60 - CUP: F49J21016970001</div>	
<div><i>ELABORATO:</i> RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI- FABBRICATO A</div>		<div><i>ELABORATO N°:</i> PE-DES-IMP-02-00</div>	
<div><i>DATA:</i> FEBBRAIO 2024</div>		<div><i>REVISIONE N°:</i> 00</div> <div>IDENTIFICATIVO: 2024-0630Litos</div>	
<div><i>PROGETTISTI RTP:</i><div><div><i>INDIRIZZO:</i> Via Tranagro, 19 Salerno - 84132</div></div><div><div><i>INDIRIZZO:</i> Via Papa Giovanni XXIII n.13/A Santa Caterina Villarmosa (CL)- 93018</div></div></div> <div><i>TECNICI:</i> Ing. Michele Barletta (Amministratore unico Spring Project srl) Ing. Andrea Caprara (Direttore tecnico Spring Project srl) Ing. Francesca Lazzarini Consalvo (Giovane Professionista)  Arch. Giuseppe Maria Ippolito (Amministratore unico Litos Progetti srl) Ing. Piero Lo Duca (Direttore tecnico Litos Progetti srl)</div>		<div><i>TIMBRI:</i><div></div></div>	
<div><i>IMPRESA:</i><div><div><b>Ambra Med srl</b> Riviera di Chiaia, 242 Napoli - 80121</div></div></div>			
Rev.	Data	Descrizione	
<div><small>Questo documento è stato predisposto da Spring Project srl e Litos Progetti srl e può essere utilizzato esclusivamente per le finalità previste dal contratto in base al quale lo stesso è stato fornito; la riproduzione, la cessione e comunque ogni utilizzo per finalità diverse sono vietati in assenza di preventiva autorizzazione da parte di Spring Project srl e Litos Progetti srl. Il contenuto del documento è protetto dalle norme sul diritto d'autore e la proprietà intellettuale.</small></div>			

# RELAZIONE E CALCOLI ESECUTIVI IMPIANTI ELETTRICI

---

## INDICE

1	PREMESSA	2
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	2
3	IMPIANTO ELETTRICO	3
3.1	Classificazione dei luoghi ai fini della sicurezza	3
3.2	Utenze e dotazioni impiantistiche	3
3.3	Sistema di distribuzione dell'energia	3
4	CALCOLI PER IL DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI E DEI SISTEMI DI PROTEZIONE	4
4.1	Dimensionamento delle condutture	4
4.2	Calcolo della corrente di impiego	4
4.3	Determinazione della sezione del conduttore di fase	4
4.4	Scelta del cavo in funzione della sua portata	5
4.5	Scelta del cavo in funzione della caduta di tensione	5
4.6	Dimensionamento meccanico delle condutture	6
4.7	Scelta degli apparecchi di manovra e di protezione	6
4.8	Protezione dai sovraccarichi	6
4.9	Protezione dai cortocircuiti	7
4.10	Misure di protezione contro i contatti diretti	9
4.11	Misure di protezione contro i contatti indiretti	9

## 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 nell'ambito dell'espletamento del servizio tecnico inerente la "Ristrutturazione dell'edificio A" nel Comune di Capua (CE)".La relazione nello specifico riguarda gli impianti di progetto a servizio della ristrutturazione dell'edificio A.

## 2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

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, 1Marzo 1968:** *"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"*;
- **D.M. 37/2008:** *"Norme per la sicurezza degli impianti"*;
- **D.Lgs. 81/2008:** *"Attuazione delle direttive 89/391/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.

### 3 IMPIANTO ELETTRICO

#### 3.1 *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.

#### 3.2 Utenze e dotazioni impiantistiche

L'impianto elettrico di progetto prevede:

- alimentazione quadri elettrici;

#### 3.3 Sistema di distribuzione dell'energia

La distribuzione dell'energia elettrica avviene in bassa tensione (400 V) è effettuata a 4 fili + PE (3F+N+T).

Per l'alimentazione di potenza degli impianti previsti, considerato il modesto carico elettrico, si deriveranno dai quadri elettrici i seguenti circuiti.

Dal quadro generale Piano edificio A partiranno le seguenti linee:

- Linea illuminazione ordinaria con sezione da 6 mm<sup>2</sup>;
- Linea illuminazione di sicurezza con sezione da 2,5mm<sup>2</sup>;
- Linea prese ordinaria con sezione da 16 mm<sup>2</sup>;
- Linea ascensore con sezione da 10mm<sup>2</sup>;
- Linee ricarica veicoli elettrici con sezione da 10 mm<sup>2</sup>;
- Alimentazione Q.E.2 quadro unità riscaldamento con sezione da 16mm<sup>2</sup>;
- Alimentazione Q.E.3 quadro ACS con sezioni da 25mm<sup>2</sup> e 25 mm<sup>2</sup>

Dal quadro unità riscaldamento partiranno le seguenti linee:

- Linee pompe di calore con sezione da 4 mm<sup>2</sup>;
- Linee pompe di circolazione con sezione da 4 mm<sup>2</sup>;
- Linea forza elettromotrice con sezione da 4 mm<sup>2</sup>;
- Linea illuminazione con sezione da 2,5 mm<sup>2</sup>;

Dal quadro A.C.S. partiranno le seguenti linee:

- Linee pompe di calore con sezione 4 mm<sup>2</sup>;
- Linee bollitori con sezione da 10 mm<sup>2</sup>;
- Linee pompe di ricircolo con sezione da 2,5 mm<sup>2</sup>;

Tutti i quadri elettrici conterranno le apparecchiature di sezionamento e di protezione in grado di interrompere l'alimentazione in caso di sovracorrenti, nate in seguito sia a cortocircuito sia a sovraccarico, oltre che le protezioni differenziali.

## 4 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.

### 4.1 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.

### 4.2 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:

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

### 4.3 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.

#### 4.4 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.

#### 4.5 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:

$$\Delta V_f = I_b \cdot [r \cdot \cos \phi_c + x \cdot \sin \phi_c] \cdot L + \frac{L^2 (r^2 + x^2)}{2 \cdot V_f}$$

in cui:

- $\Delta V_f$  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
- $\phi_c$  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:

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

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.

#### **4.6 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 mm<sup>2</sup>.

#### **4.7 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).

#### **4.8 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.

#### 4.9 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 ( $I^2 t$ ) 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:

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

Il termine  $K^2 S^2$  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  $K^2 S^2$  ammesso dal conduttore la protezione è assicurata in quanto la temperatura del cavo si mantiene inferiore al massimo valore ammissibile.

Il termine  $K^2 S^2$  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.



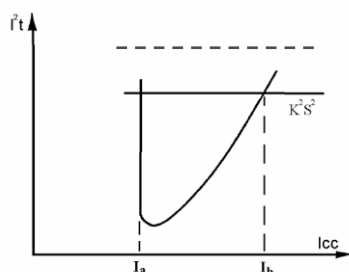
Se la protezione da corto circuito viene effettuata mediante interruttori con sola protezione magnetica, al fine di verificare la seconda condizione, si traccia sul diagramma  $I^2t - I_{cc}$  dell'interruttore la retta corrispondente al  $K^2S^2$  del cavo.

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 condotta 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 $S_f > 35 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = S_f/2$

#### **4.10 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.

#### **4.11 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:

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

dove:

$U_0$  è la tensione nominale verso terra [V]

$Z_s$  è l'impedenza totale del circuito di guasto franco a massa [ $\Omega$ ]

$I_a$  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  $\Omega$ , la condizione (1) è sempre soddisfatta.

## ALLEGATI CALCOLI ELETTRICI E ILLUMINOTECNICI

**Progetto:** Capua corpo A

## Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230  
 Sistema di distribuzione : TT  
 Norma di calcolo : CEI 64-8  
 Norma posa cavi : CEI UNEL 35024 - 35026

## Alimentazione in BT

Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna		
Corrente di corto circuito trifase :	10,00	
Corrente di corto circuito monofase :	6,00	
Contributo motori alla corrente di C.to C.to	Potenza motori	Coefficiente motori

**Progetto:** Capua corpo A

**Quadro:** Avanz - Avanzquadro edificio A

### Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230  
 Sistema di distribuzione : TT  
 P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - Icu

### Avanz - Avanzquadro edificio A - Linea: 1 - Avanzquadro

Megatiker M1 160E magnetotermico su guida DIN

Articolo	T714E160	Tipo di carico	Avanzquadro
Corrente regolata Ir [A]	1 * 160	Potenza nominale 1 x 70	168,80 kW
Intervento magnetico Im [A]	1.600,00	Coeff. Ku/Kc	0,47/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 9,91	79,34
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego Ib [A]	128,95
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	0,90
		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO	Lunghezza [m]	1,00
Potere di Interruzione	16,00	Sezione di fase	1 x 70
PI in backup	36,00	Sezione di N / PEN	1 x 35
Selettività		Sezione di PE	1 x 25
		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 9,91 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,86 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,96 / 0,96

**Progetto:** Capua corpo A

**Quadro:** QE1 - Quadro elettrico edificio A

### Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230  
 Sistema di distribuzione : TT  
 P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - Icu

### QE1 - Quadro elettrico edificio A - Linea: 1 - QE1

Megatiker M1 160E magnetotermico su guida DIN

Articolo	T714E160	Tipo di carico	QE1
Corrente regolata Ir [A]	1 * 160	Potenza nominale	168,80 kW
Intervento magnetico Im [A]	1.600,00	Coeff. Ku/Kc	0,47/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 6,49	78,95
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego Ib [A]	128,95
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	1,00
Backup	NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	16,00	Lunghezza [m]	
PI in backup		Sezione di fase	
Selettività		Sezione di N / PEN	
		Sezione di PE	
		Materiale e isolante	
		Tipo cavo	
		N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
		K gruppo	0,00
		K temperatura	0,00
		K utente	0,00
		c.d.t. effettiva/totale %	

### QE1 - Quadro elettrico edificio A - Linea: 2 - Illuminazione ordinaria

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC10	Tipo di carico	Illuminazione ordinaria
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10	Potenza nominale 1 x 6	1,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	90,00	Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 0,00	1,35
Corrente diff. [A]	0,30	Corrente d'impiego Ib [A]	5,87
Ritardo diff. [s]	0,00	Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea	L1N	Rendimento	1,00
Backup	NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00	Lunghezza [m]	150,10
PI in backup		Sezione di fase	1 x 6
Selettività	totale	Sezione di N / PEN	1 x 6
		Sezione di PE	1 x 6
		Materiale e isolante	CU / PVC
		Tipo cavo	Unipolare senza guaina
		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
		K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	2,87 / 3,83

**QE1 - Quadro elettrico edificio A - Linea: 3 - Illuminazione di sicurezza**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC10		Tipo di carico	Illuminazione di sicurezza
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 x 2,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	2,17
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	150,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 2,5
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 2,5
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 2,5
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,08	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	2,58 / 3,53

**QE1 - Quadro elettrico edificio A - Linea: 4 - Prese ordinarie**

Btdin 45 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GA8813AC16		Tipo di carico	Prese ordinarie
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	2,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	0,85/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	1,70
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	8,21
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	6,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 4
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,77	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,73 / 1,69

**QE1 - Quadro elettrico edificio A - Linea: 5 - Linea ascensore**

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C16 + G44AC32		Tipo di carico	Linea ascensore
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 10	8,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 6,49	8,00
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	12,85
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 10
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 10
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 10
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	6,49	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	1,36	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,24 / 1,2

**QE1 - Quadro elettrico edificio A - Linea: 6 - QE.2 quadro unità climatizzazione**

Megatiker M2 250B magnetotermico su guida DIN

Articolo	T724B200	Tipo di carico	QE.2 quadro unità climatizzazione
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]	1 * 200	Potenza nominale 1 x 95	103,30 kW
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]	2.000,00	Coeff. Ku/Kc	1/0,5
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 6,49	51,65
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	83,42
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	1,00
Backup	NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	25,00	Lunghezza [m]	10,00
PI in backup		Sezione di fase	1 x 95
Selettività		Sezione di N / PEN	1 x 50
		Sezione di PE	1 x 25
		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 6,49 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,63 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,09 / 1,05

**QE1 - Quadro elettrico edificio A - Linea: 7 - Q.E.3 quadro ACS**

Btdin 160 caratteristica "C" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FT84C100	Tipo di carico	Q.E.3 quadro ACS
Corrente regolata I <sub>r</sub> [A]	1 * 100	Potenza nominale 1 x 35	53,50 kW
Intervento magnetico I <sub>m</sub> [A]	900,00	Coeff. Ku/Kc	0,98/0,3
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 6,49	15,75
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego I <sub>b</sub> [A]	25,92
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	1,00
Backup	NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	16,00	Lunghezza [m]	10,00
PI in backup		Sezione di fase	1 x 35
Selettività	5	Sezione di N / PEN	1 x 16
		Sezione di PE	1 x 16
		Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 6,49 Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	2,32 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00 0,00	K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,07 / 1,03



**Progetto:** Capua corpo A

**Quadro:** QE2 - Quadro unità climatizzazione

### Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230  
 Sistema di distribuzione : TT  
 P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - Icu

### QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 1 - QE2

Megatiker M2 250B magnetotermico su guida DIN

Articolo	T724B200	Tipo di carico	QE2
Corrente regolata Ir [A]	1 * 200	Potenza nominale	103,30 kW
Intervento magnetico Im [A]	2.000,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 6,13	103,30
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego Ib [A]	166,84
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	1,00
Backup	NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	25,00	Lunghezza [m]	
PI in backup		Sezione di fase	
Selettività		Sezione di N / PEN	
		Sezione di PE	
		Materiale e isolante	
		Tipo cavo	
		N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
		K gruppo	0,00
		K temperatura	0,00
		K utente	0,00
		c.d.t. effettiva/totale %	

### QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 2 - Pompa di calore 1

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

Articolo	FN84C40 + G44AC63	Tipo di carico	Pompa di calore 1
Corrente regolata Ir [A]	1 * 40	Potenza nominale 1 x 6	20,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	360,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 6,13	20,00
Corrente diff. [A]	0,30	Corrente d'impiego Ib [A]	32,11
Ritardo diff. [s]	0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	1,00
Backup	NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00	Lunghezza [m]	10,00
PI in backup		Sezione di fase	1 x 6
Selettività	totale	Sezione di N / PEN	1 x 6
		Sezione di PE	1 x 6
		Materiale e isolante	CU / EPR
		Tipo cavo	Unipolare senza guaina
		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
		K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,51 / 1,56

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 3 - Pompa di calore 2**

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

Articolo	FN84C40 + G44AC63		Tipo di carico	Pompa di calore 2
Corrente regolata Ir [A]	1 * 40		Potenza nominale 1 x 6	20,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	360,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 6,13	20,00
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	32,11
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	10,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 6
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 6
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 6
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	6,13	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	1,42	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,51 / 1,56

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 4 - Pompa di calore 3**

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

Articolo	FN84C40 + G44AC63		Tipo di carico	Pompa di calore 3
Corrente regolata Ir [A]	1 * 40		Potenza nominale 1 x 6	20,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	360,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 6,13	20,00
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	32,11
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	10,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 6
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 6
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 6
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	6,13	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	1,42	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,51 / 1,56

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 5 - Pompa di calore 4**

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

Articolo	FN84C40 + G44AC63		Tipo di carico	Pompa di calore 4
Corrente regolata Ir [A]	1 * 40		Potenza nominale 1 x 6	20,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	360,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 6,13	20,00
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	32,11
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	10,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 6
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 6
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 6
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	6,13	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	1,42	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,51 / 1,56

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 6 - Pompa di calore 5**

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

Articolo	FN84C40 + G44AC63		Tipo di carico	Pompa di calore 5
Corrente regolata Ir [A]	1 * 40		Potenza nominale 1 x 6	20,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	360,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 6,13	20,00
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	32,11
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	10,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 6
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 6
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 6
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	6,13	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	1,42	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,51 / 1,56

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 7 - Pompa di circolazione 1**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC16		Tipo di carico	Pompa di circolazione 1
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 4
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,72	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,23 / 1,28

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 8 - Pompa di circolazione 2**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC16		Tipo di carico	Pompa di circolazione 2
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 4
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,72	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,23 / 1,28

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 9 - Pompa di circolazione 3**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC16		Tipo di carico	Pompa di circolazione 3
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,72	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,23 / 1,28

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 10 - Pompa di circolazione 4**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo			GN8814AC16	Tipo di carico		Pompa di circolazione 4
Corrente regolata Ir [A]			1 * 16	Potenza nominale 1 x 4		0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]			144,00	Coeff. Ku/Kc		1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00		0,50
Corrente diff. [A]			0,30	Corrente d'impiego Ib [A]		2,42
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)		0,90
Fasi della linea			L3N	Rendimento		1,00
				Armoniche		TH<=15%
Backup			NO	Lunghezza [m]		20,00
Potere di Interruzione			10,00	Sezione di fase		1 x 4
PI in backup				Sezione di N / PEN		1 x 4
Selettività			totale	Sezione di PE		1 x 4
				Materiale e isolante		CU / EPR
	Rete	Gruppo		Tipo cavo		Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00		N° di circuiti / N° di passerelle		1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,72	0,00		K gruppo		1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00		K temperatura		1,00
				K utente		1,00
				c.d.t. effettiva/totale %		0,23 / 1,28

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 11 - Pompa di circolazione 5**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC16		Tipo di carico	Pompa di circolazione 5
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,72	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,23 / 1,28

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 12 - Forza elettromotrice**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8813AC16		Tipo di carico	Forza elettromotrice
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	totale		Sezione di PE	1 x 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,72	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,23 / 1,28

**QE2 - Quadro unità climatizzazione - Linea: 13 - Illuminazione ordinaria**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo			GN8814AC10	Tipo di carico		Illuminazione ordinaria
Corrente regolata Ir [A]			1 * 10	Potenza nominale 1 x 4		0,30 kW
Intervento magnetico Im [A]			90,00	Coeff. Ku/Kc		1/1
Ritardo magnetico [S]			0,01	Potenza effettiva 0,00		0,30
Corrente diff. [A]			0,30	Corrente d'impiego Ib [A]		1,45
Ritardo diff. [s]			0,00	Cos(Φ)		0,90
Fasi della linea			L1N	Rendimento		1,00
				Armoniche		TH<=15%
Backup			NO	Lunghezza [m]		10,00
Potere di Interruzione			10,00	Sezione di fase		1 x 4
PI in backup				Sezione di N / PEN		1 x 4
Selettività			totale	Sezione di PE		1 x 4
				Materiale e isolante		CU / EPR
				Tipo cavo		Unipolare senza guaina
				N° di circuiti / N° di passerelle		1 / 0
				K gruppo		1,00
				K temperatura		1,00
				K utente		1,00
				c.d.t. effettiva/totale %		0,07 / 1,12

**Progetto:** Capua corpo A

**Quadro:** QE3 - Quadro ACS

### Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230  
 Sistema di distribuzione : TT  
 P.I. secondo norma : CEI EN 60898 - Icn

### QE3 - Quadro ACS - Linea: 1 - QE3

Btdin 160 caratteristica "C" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FT84C100	Tipo di carico	QE3
Corrente regolata Ir [A]	1 * 100	Potenza nominale	53,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	900,00	Coeff. Ku/Kc	0,98/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 5,75	52,50
Corrente diff. [A]		Corrente d'impiego Ib [A]	86,41
Ritardo diff. [s]		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	1,00
Backup	NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	12,50	Lunghezza [m]	
PI in backup		Sezione di fase	
Selettività		Sezione di N / PEN	
		Sezione di PE	
		Materiale e isolante	
		Tipo cavo	
		N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
		K gruppo	0,00
		K temperatura	0,00
		K utente	0,00
		c.d.t. effettiva/totale %	

### QE3 - Quadro ACS - Linea: 2 - Pompa di calore 1

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C20 + G44AC32	Tipo di carico	Pompa di calore 1
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20	Potenza nominale 1 x 4	9,20 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00	Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01	Potenza effettiva 5,75	9,20
Corrente diff. [A]	0,30	Corrente d'impiego Ib [A]	14,77
Ritardo diff. [s]	0,00	Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N	Rendimento	1,00
Backup	NO	Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	6,00	Lunghezza [m]	20,00
PI in backup		Sezione di fase	1 x 4
Selettività	3	Sezione di N / PEN	1 x 4
		Sezione di PE	1 x 4
		Materiale e isolante	CU / EPR
		Tipo cavo	Unipolare senza guaina
		N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
		K gruppo	1,00
		K temperatura	1,00
		K utente	1,00
		c.d.t. effettiva/totale %	0,7 / 1,73

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 3 - Pompa di calore 2**

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C20 + G44AC32		Tipo di carico	Pompa di calore 2
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale 1 x 4	9,20 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 5,75	9,20
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	14,77
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	6,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	3		Sezione di PE	1 x 4
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	5,75	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,69	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,7 / 1,73

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 4 - Pompa di calore 3**

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C20 + G44AC32		Tipo di carico	Pompa di calore 3
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale 1 x 4	9,20 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 5,75	9,20
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	14,77
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	6,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	3		Sezione di PE	1 x 4
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	5,75	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,69	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,7 / 1,73

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 5 - Pompa di calore 4**

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C20 + G44AC32		Tipo di carico	Pompa di calore 4
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale 1 x 4	9,20 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 5,75	9,20
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	14,77
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	6,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	3		Sezione di PE	1 x 4
	Rete	Gruppo	Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	5,75	0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,69	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,7 / 1,73

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 6 - Pompa di calore 5**

Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C20 + G44AC32		Tipo di carico	Pompa di calore 5
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale 1 x 4	9,20 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 5,75	9,20
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	14,77
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	6,00		Lunghezza [m]	20,00
PI in backup			Sezione di fase	1 x 4
Selettività	3		Sezione di N / PEN	1 x 4
			Sezione di PE	1 x 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 5,75	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,69	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,7 / 1,73

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 7 - Bollitore ACS 1**

Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 4 Moduli

Articolo	FH81NC16 + G24AC32		Tipo di carico	Bollitore ACS 1
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,80
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	3,86
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	20,00
PI in backup			Sezione di fase	1 x 4
Selettività	3,6		Sezione di N / PEN	1 x 4
			Sezione di PE	1 x 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,69	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,37 / 1,39

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 8 - Bollitore ACS 2**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC16		Tipo di carico	Bollitore ACS 2
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,80
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	3,86
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	6,00		Lunghezza [m]	20,00
PI in backup			Sezione di fase	1 x 4
Selettività	3,6		Sezione di N / PEN	1 x 4
			Sezione di PE	1 x 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,69	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,37 / 1,39



**QE3 - Quadro ACS - Linea: 9 - Bollitore ACS 3**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC16		Tipo di carico	Bollitore ACS 3
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,80
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	3,86
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	6,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	3,6		Sezione di PE	1 x 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,69	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,37 / 1,39

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 10 - Bollitore ACS 4**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC16		Tipo di carico	Bollitore ACS 4
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,80
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	3,86
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	6,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	3,6		Sezione di PE	1 x 4
			Materiale e isolante	CU / PVC
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,73	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,34 / 1,37

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 11 - Bollitore ACS 5**

Btdin 60 caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 2 Moduli

Articolo	GN8814AC16		Tipo di carico	Bollitore ACS 5
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 x 4	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,80
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	3,86
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	6,00		Sezione di fase	1 x 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 x 4
Selettività	3,6		Sezione di PE	1 x 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,69	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,37 / 1,39

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 12 - Pompa di ricircolo 1**

Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 4 Moduli

Articolo	FH81NC16 + G24AC32	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16	
Intervento magnetico Im [A]	144,00	
Ritardo magnetico [S]	0,01	
Corrente diff. [A]	0,30	
Ritardo diff. [s]	0,00	
Fasi della linea	L1N	
Backup	NO	
Potere di Interruzione	10,00	
PI in backup		
Selettività	3,6	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,48	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Pompa di ricircolo 1
Potenza nominale 1 x 2,5	0,50 kW
Coeff. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	20,00
Sezione di fase	1 x 2,5
Sezione di N / PEN	1 x 2,5
Sezione di PE	1 x 2,5
Materiale e isolante	CU / EPR
Tipo cavo	Unipolare senza guaina
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,37 / 1,39

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 13 - Pompa di ricircolo 2**

Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 4 Moduli

Articolo	FH81NC16 + G24AC32	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16	
Intervento magnetico Im [A]	144,00	
Ritardo magnetico [S]	0,01	
Corrente diff. [A]	0,30	
Ritardo diff. [s]	0,00	
Fasi della linea	L2N	
Backup	NO	
Potere di Interruzione	10,00	
PI in backup		
Selettività	3,6	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,48	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Pompa di ricircolo 2
Potenza nominale 1 x 2,5	0,50 kW
Coeff. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	20,00
Sezione di fase	1 x 2,5
Sezione di N / PEN	1 x 2,5
Sezione di PE	1 x 2,5
Materiale e isolante	CU / EPR
Tipo cavo	Unipolare senza guaina
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,37 / 1,39

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 14 - Pompa di ricircolo 3**

Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 4 Moduli

Articolo	FH81NC16 + G24AC32	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16	
Intervento magnetico Im [A]	144,00	
Ritardo magnetico [S]	0,01	
Corrente diff. [A]	0,30	
Ritardo diff. [s]	0,00	
Fasi della linea	L3N	
Backup	NO	
Potere di Interruzione	10,00	
PI in backup		
Selettività	3,6	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,48	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Pompa di ricircolo 3
Potenza nominale 1 x 2,5	0,50 kW
Coeff. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	20,00
Sezione di fase	1 x 2,5
Sezione di N / PEN	1 x 2,5
Sezione di PE	1 x 2,5
Materiale e isolante	CU / EPR
Tipo cavo	Unipolare senza guaina
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,37 / 1,39

**QE3 - Quadro ACS - Linea: 15 - Pompa di ricircolo 4**

Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 4 Moduli

FH81NC16 + G24AC32			Tipo di carico		Pompa di ricircolo 4
Articolo			Potenza nominale 1 x 2,5		0,50 kW
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Coeff. Ku/Kc		1/1
Intervento magnetico Im [A]		144,00	Potenza effettiva 0,00		0,50
Ritardo magnetico [S]		0,01	Corrente d'impiego Ib [A]		2,42
Corrente diff. [A]		0,30	Cos(Φ)		0,90
Ritardo diff. [s]		0,00	Rendimento		1,00
Fasi della linea		L1N	Armoniche		TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]		20,00
Potere di Interruzione		10,00	Sezione di fase		1 x 2,5
PI in backup			Sezione di N / PEN		1 x 2,5
Selettività		3,6	Sezione di PE		1 x 2,5
			Materiale e isolante		CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo		Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle		1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,48	0,00	K gruppo		1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura		1,00
			K utente		1,00
			c.d.t. effettiva/totale %		0,37 / 1,39

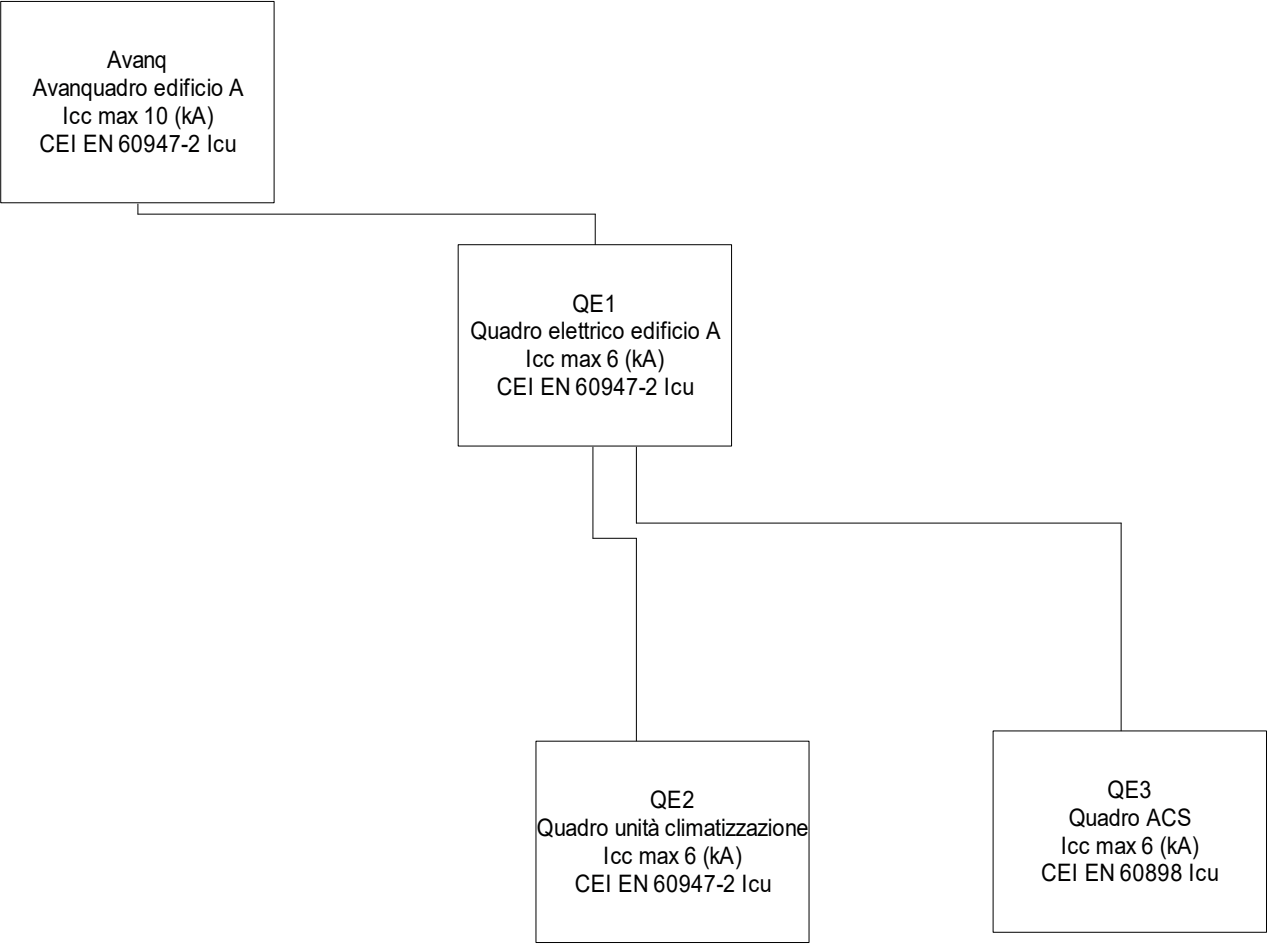
**QE3 - Quadro ACS - Linea: 16 - Pompa di ricircolo 5**

Btdin 100 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 4 Moduli

FH81NC16 + G24AC32			Tipo di carico		Pompa di ricircolo 5
Articolo			Potenza nominale 1 x 2,5		0,50 kW
Corrente regolata Ir [A]		1 * 16	Coeff. Ku/Kc		1/1
Intervento magnetico Im [A]		144,00	Potenza effettiva 0,00		0,50
Ritardo magnetico [S]		0,01	Corrente d'impiego Ib [A]		2,42
Corrente diff. [A]		0,30	Cos(Φ)		0,90
Ritardo diff. [s]		0,00	Rendimento		1,00
Fasi della linea		L2N	Armoniche		TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]		20,00
Potere di Interruzione		10,00	Sezione di fase		1 x 2,5
PI in backup			Sezione di N / PEN		1 x 2,5
Selettività		3,6	Sezione di PE		1 x 2,5
			Materiale e isolante		CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo		Unipolare senza guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle		1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,48	0,00	K gruppo		1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura		1,00
			K utente		1,00
			c.d.t. effettiva/totale %		0,37 / 1,39

**Progetto**  
**Disegnato**  
**N° Disegno**  
**Tensione di esercizio**  
400/230  
**Distribuzione**  
TT

**Norma posa cavi**  
CEI UNEL 35024 - 35026  
**Stato progetto**  
Calcolato  
Data: 09/01/2024  
Pagina: 1



**Progetto**

**Disegnato**

**N° Disegno**

**Tensione di esercizio**

400/230

**Distribuzione**

TT

**Quadro**

Avanq - Avanquadro edificio A

**P.I. secondo norma**

CEI EN 60947-2 Icu

**Norma posa cavi**

CEI UNEL 35024 - 35026

**Stato progetto**

Calcolato



1



QE1 L1

Descrizione	QE0							
Fasi della linea	L1L2L3N							
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 160,00							
I diff. (A) / Rit.diff. (s)								
Tipo differenziale	-							
Potenza totale	168,800 kW							
Lunghezza linea a valle (m)	50							
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	0,47/1							
Potenza effettiva	78,950 kW							
Corrente di impiego Ib (A)	128,952							
Cos ø	0,9							
Sezione di fase (mm²)	1 x 70							
Sezione di neutro (mm²)	1 x 35							
Sezione di PE (mm²)	1 x 25							
Portata cavo di fase (A)	171							
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,96 / 0,96							
Sezione cablaggio interno fase	70							
Sigla cavo	FG16M16							
Corrente nominale In (A)	160,00							
Corrente regolata di neutro (A)	1 x Ir = 100,00							
Corrente Fase L1 (A)	127,5017							
Corrente Fase L2 (A)	122,2667							
Corrente Fase L3 (A)	128,952							
Potere di interruzione (kA)	16							

**Progetto**

**Disegnato**

**N° Disegno**

**Tensione di esercizio**

400/230

**Distribuzione**

TT

**Quadro**

QE1 - Quadro elettrico edificio A

**P.I. secondo norma**

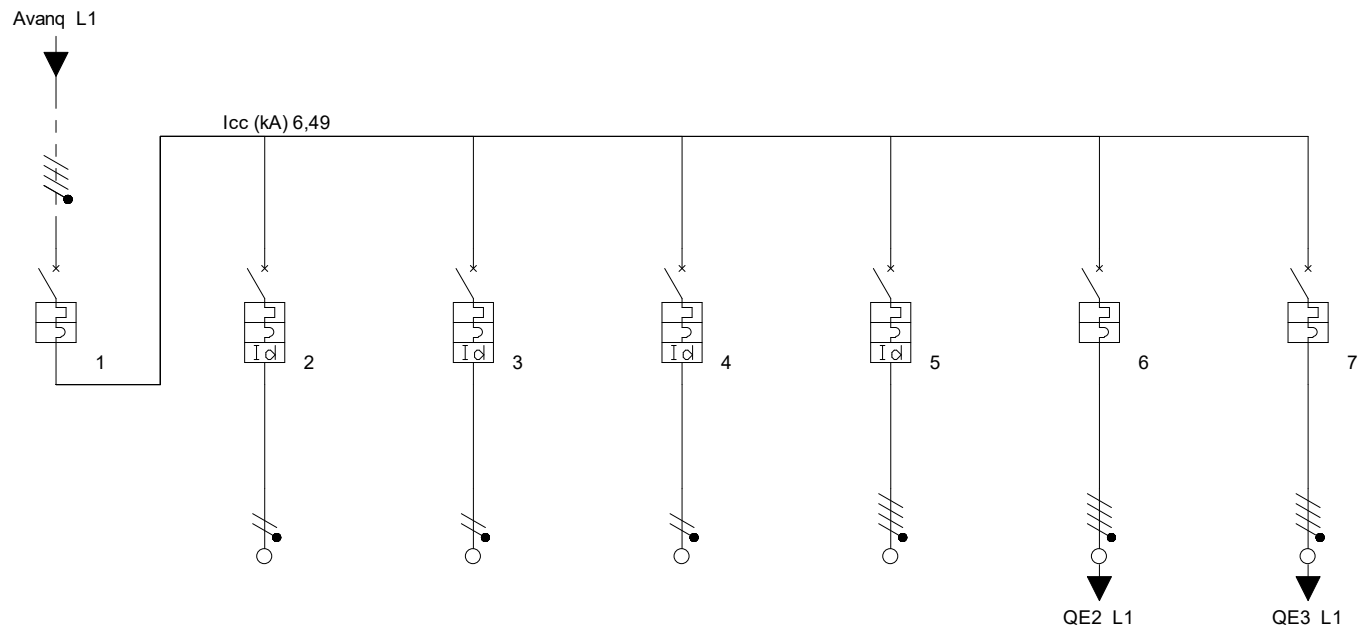
CEI EN 60947-2 Icu

**Norma posa cavi**

CEI UNEL 35024 - 35026

**Stato progetto**

Calcolato



Descrizione	QE1	Illuminazione ordinaria	Illuminazione di sicurezza	Prese ordinarie	Linea ascensore	QE.2 quadro unità climatizzazione	Q.E.3 quadro ACS	
Fasi della linea	L1L2L3N	L1N	L2N	L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 160,00	1 x In = 10,00	1 x In = 10,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 200,00	1 x In = 100,00	
I diff. (A) / Rit.diff. (s)		0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)			
Tipo differenziale	-	AC	AC	AC	AC	-	-	
Potenza totale	168,800 kW	1,500 kW	0,500 kW	2,000 kW	8,000 kW	103,300 kW	53,500 kW	
Lunghezza linea a valle (m)	0	150,1	150	20	20	10	10	
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	0,47/1	0,9/1	1/1	0,85/1	1/1	1/0,5	0,98/0,3	
Potenza effettiva	78,950 kW	1,350 kW	0,500 kW	1,700 kW	8,000 kW	51,650 kW	15,750 kW	
Corrente di impiego Ib (A)	128,952	5,87	2,17	8,21	12,85	83,42	25,923	
Cos ø	0,9	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	
Sezione di fase (mm²)		1 x 6	1 x 2,5	1 x 4	1 x 10	1 x 95	1 x 35	
Sezione di neutro (mm²)		1 x 6	1 x 2,5	1 x 4	1 x 10	1 x 50	1 x 16	
Sezione di PE (mm²)		1 x 6	1 x 2,5	1 x 4	1 x 10	1 x 25	1 x 16	
Portata cavo di fase (A)	0	41	24	32	66	207	110	
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 0,96	2,87 / 3,83	2,58 / 3,53	0,73 / 1,69	0,24 / 1,20	0,09 / 1,05	0,07 / 1,03	
Sezione cablaggio interno fase	70	2,5	2,5	4	4	1 Barra 20 x 5	50	
Sigla cavo		FS17	FS17	FS17	FTG18M16	FS17	FS17	
Corrente nominale In (A)	160,00	10,00	10,00	16,00	16,00	200,00	100,00	
Corrente regolata di neutro (A)	1 x Ir = 100,00	1 x Ir = 10,00	1 x Ir = 10,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 100,00	1 x Ir = 100,00	
Corrente Fase L1 (A)	127,5017	5,87	0	0	12,85	83,42	25,923	
Corrente Fase L2 (A)	122,2667	0	2,17	0	12,85	82,695	24,765	
Corrente Fase L3 (A)	128,952	0	0	8,21	12,85	82,695	25,197	
Potere di interruzione (kA)	16	10	10	6	10	25	16	

**Progetto**

**Disegnato**

**N° Disegno**

**Tensione di esercizio**

400/230

**Distribuzione**

TT

**Quadro**

QE2 - Quadro unità climatizzazione

**P.I. secondo norma**

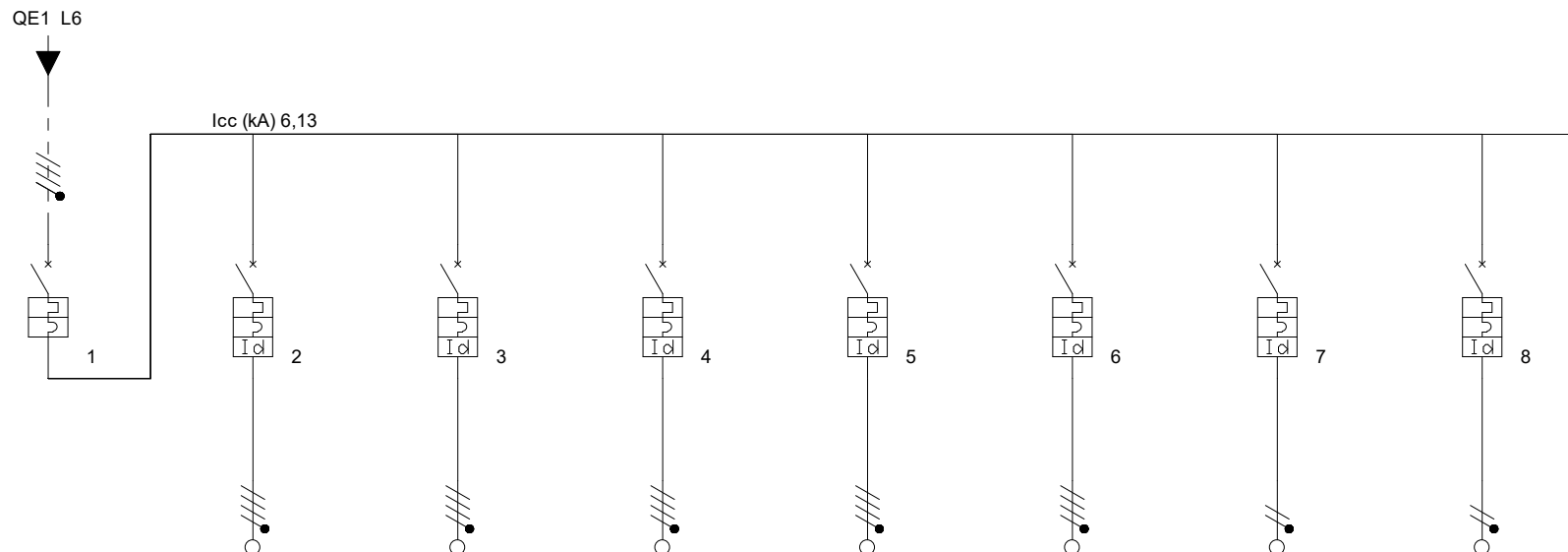
CEI EN 60947-2 Icu

**Norma posa cavi**

CEI UNEL 35024 - 35026

**Stato progetto**

Calcolato



Descrizione	QE2	Pompa di calore 1	Pompa di calore 2	Pompa di calore 3	Pompa di calore 4	Pompa di calore 5	Pompa di circolazione 1	Pompa di circolazione 2
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L2N	L3N
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 200,00	1 x In = 40,00	1 x In = 40,00	1 x In = 40,00	1 x In = 40,00	1 x In = 40,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00
I diff. (A) / Rit.diff. (s)		0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)
Tipo differenziale	-	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
Potenza totale	103,300 kW	20,000 kW	20,000 kW	20,000 kW	20,000 kW	20,000 kW	0,500 kW	0,500 kW
Lunghezza linea a valle (m)	0	10	10	10	10	10	20	20
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Potenza effettiva	103,300 kW	20,000 kW	20,000 kW	20,000 kW	20,000 kW	20,000 kW	0,500 kW	0,500 kW
Corrente di impiego Ib (A)	166,84	32,11	32,11	32,11	32,11	32,11	2,42	2,42
Cos ø	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sezione di fase (mm²)		1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 4	1 x 4
Sezione di neutro (mm²)		1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 4	1 x 4
Sezione di PE (mm²)		1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 4	1 x 4
Portata cavo di fase (A)	0	48	48	48	48	48	42	42
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 1,05	0,51 / 1,56	0,51 / 1,56	0,51 / 1,56	0,51 / 1,56	0,51 / 1,56	0,23 / 1,28	0,23 / 1,28
Sezione cablaggio interno fase	1 Barra 20 x 5	16	16	16	16	16	4	4
Sigla cavo		FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16
Corrente nominale In (A)	200,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	16,00	16,00
Corrente regolata di neutro (A)	1 x Ir = 100,00	1 x Ir = 40,00	1 x Ir = 40,00	1 x Ir = 40,00	1 x Ir = 40,00	1 x Ir = 40,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00
Corrente Fase L1 (A)	166,84	32,11	32,11	32,11	32,11	32,11	0	0
Corrente Fase L2 (A)	165,39	32,11	32,11	32,11	32,11	32,11	2,42	0
Corrente Fase L3 (A)	165,39	32,11	32,11	32,11	32,11	32,11	0	2,42
Potere di interruzione (kA)	25	10	10	10	10	10	10	10

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

QE2 - Quadro unità climatizzazione

P.I. secondo norma

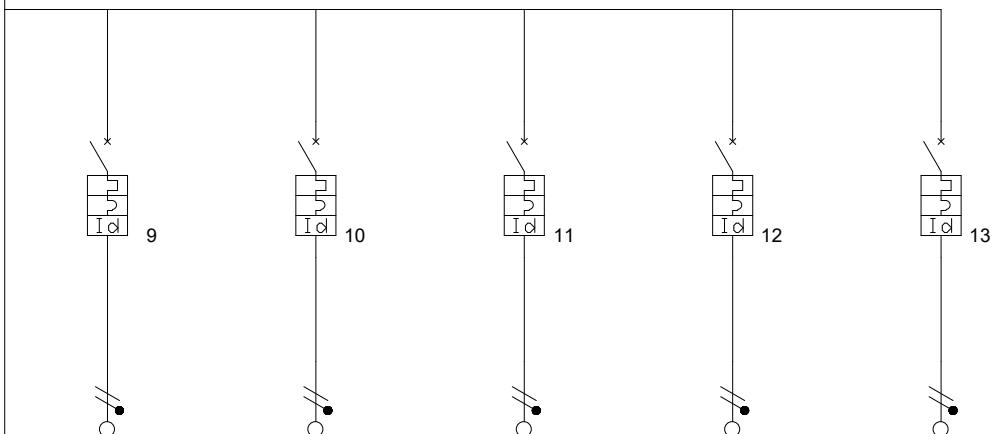
CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi

CEI UNEL 35024 - 35026

Stato progetto

Calcolato



Descrizione	Pompa di circolazione 3	Pompa di circolazione 4	Pompa di circolazione 5	Forza elettromotrice	Illuminazione ordinaria			
Fasi della linea	L1N	L3N	L1N	L2N	L1N			
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 10,00			
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)			
Tipo differenziale	AC	AC	AC	AC	AC			
Potenza totale	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,300 kW			
Lunghezza linea a valle (m)	20	20	20	20	10			
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1			
Potenza effettiva	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,300 kW			
Corrente di impiego Ib (A)	2,42	2,42	2,42	2,42	1,45			
Cos ø	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9			
Sezione di fase (mm²)	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4			
Sezione di neutro (mm²)	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4			
Sezione di PE (mm²)	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4			
Portata cavo di fase (A)	42	42	42	42	42			
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,23 / 1,28	0,23 / 1,28	0,23 / 1,28	0,23 / 1,28	0,07 / 1,12			
Sezione cablaggio interno fase	4	4	4	4	2,5			
Sigla cavo	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16			
Corrente nominale In (A)	16,00	16,00	16,00	16,00	10,00			
Corrente regolata di neutro (A)	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 10,00			
Corrente Fase L1 (A)	2,42	0	2,42	0	1,45			
Corrente Fase L2 (A)	0	0	0	2,42	0			
Corrente Fase L3 (A)	0	2,42	0	0	0			
Potere di interruzione (kA)	10	10	10	10	10			



BTicino S.p.A.  
Viale Borri, 231 21100 Varese

## Progetto

## Disegnato

## N° Disegno

## Tensione di esercizio

400/230

## Distribuzione

TT

## Quadro

QE3 - Quadro ACS

## P.I. secondo norma

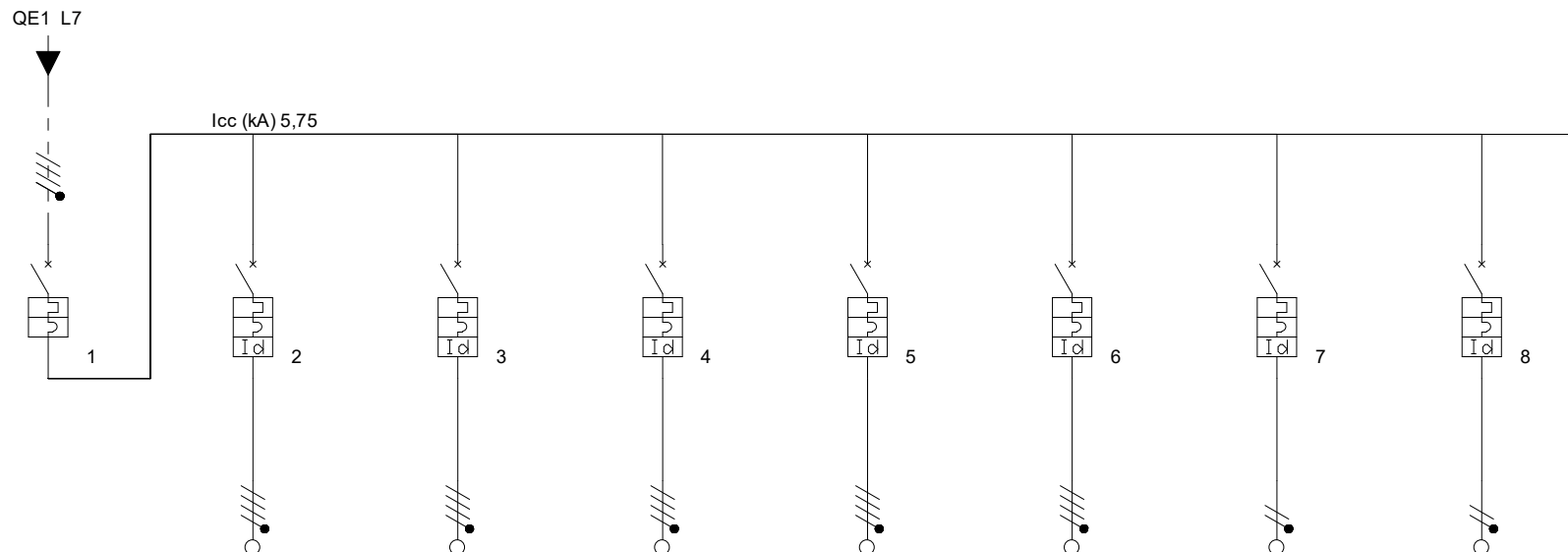
CEI EN 60898 Icn

## Norma posa cavi

CEI UNEL 35024 - 35026

## Stato progetto

Calcolato



Descrizione	QE3	Pompa di calore 1	Pompa di calore 2	Pompa di calore 3	Pompa di calore 4	Pompa di calore 5	Bollitore ACS 1	Bollitore ACS 2
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1N	L2N
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 100,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 20,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00
I diff. (A) / Rit.diff. (s)		0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)
Tipo differenziale	-	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
Potenza totale	53,500 kW	9,200 kW	9,200 kW	9,200 kW	9,200 kW	9,200 kW	1,000 kW	1,000 kW
Lunghezza linea a valle (m)	0	20	20	20	20	20	20	20
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	0,98/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0,8/1	0,8/1
Potenza effettiva	52,500 kW	9,200 kW	9,200 kW	9,200 kW	9,200 kW	9,200 kW	0,800 kW	0,800 kW
Corrente di impiego Ib (A)	86,41	14,77	14,77	14,77	14,77	14,77	3,86	3,86
Cos ø	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sezione di fase (mm²)		1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4
Sezione di neutro (mm²)		1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4
Sezione di PE (mm²)		1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 4
Portata cavo di fase (A)	0	37	37	37	37	37	42	42
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 1,03	0,70 / 1,73	0,70 / 1,73	0,70 / 1,73	0,70 / 1,73	0,70 / 1,73	0,37 / 1,39	0,37 / 1,39
Sezione cablaggio interno fase	50	6	6	6	6	6	4	4
Sigla cavo		FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16
Corrente nominale In (A)	100,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	16,00	16,00
Corrente regolata di neutro (A)	1 x Ir = 100,00	1 x Ir = 20,00	1 x Ir = 20,00	1 x Ir = 20,00	1 x Ir = 20,00	1 x Ir = 20,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00
Corrente Fase L1 (A)	86,41	14,77	14,77	14,77	14,77	14,77	3,86	0
Corrente Fase L2 (A)	82,55	14,77	14,77	14,77	14,77	14,77	0	3,86
Corrente Fase L3 (A)	83,99	14,77	14,77	14,77	14,77	14,77	0	0
Potere di interruzione (kA)	12,5	6	6	6	6	6	10	6

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

QE3 - Quadro ACS

P.I. secondo norma

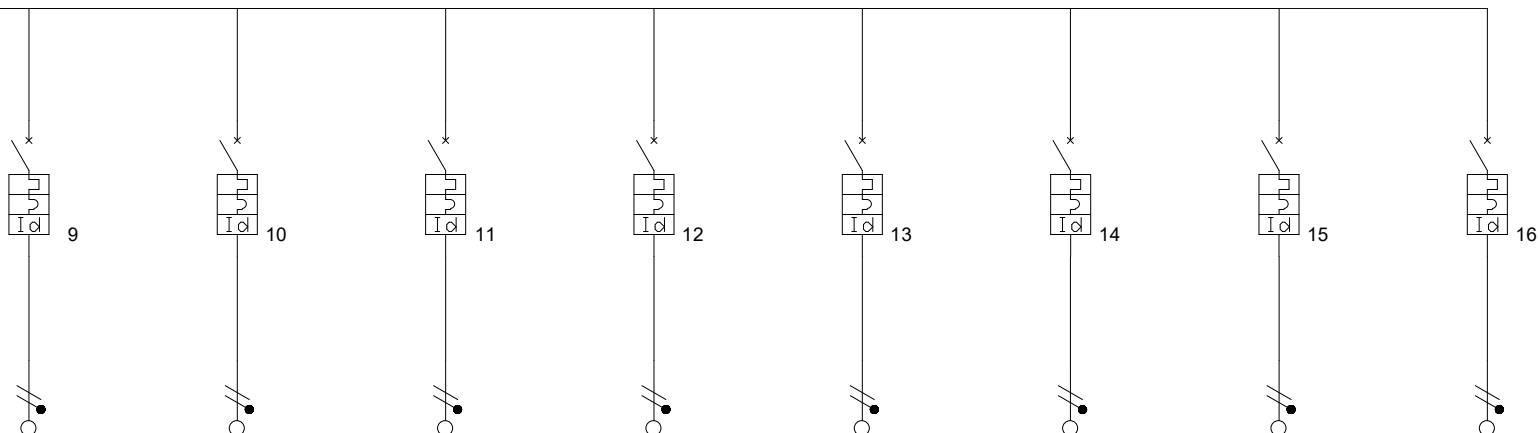
CEI EN 60898 Icn

Norma posa cavi

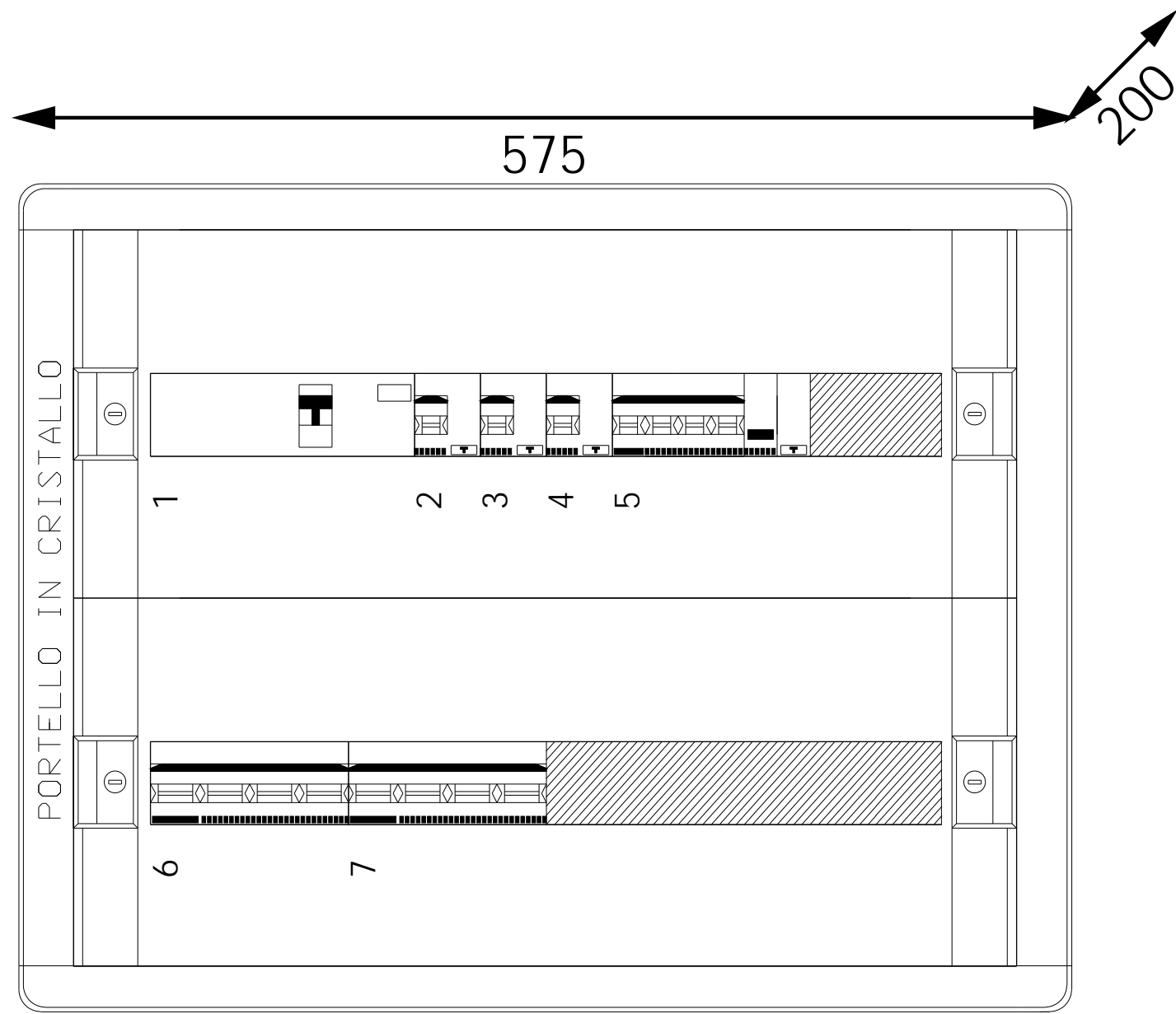
CEI UNEL 35024 - 35026

Stato progetto

Calcolato



Descrizione	Bollitore ACS 3	Bollitore ACS 4	Bollitore ACS 5	Pompa di ricircolo 1	Pompa di ricircolo 2	Pompa di ricircolo 3	Pompa di ricircolo 4	Pompa di ricircolo 5
Fasi della linea	L3N	L3N	L1N	L1N	L2N	L3N	L1N	L2N
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00	1 x In = 16,00
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)
Tipo differenziale	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
Potenza totale	1,000 kW	1,000 kW	1,000 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW
Lunghezza linea a valle (m)	20	20	20	20	20	20	20	20
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	0,8/1	0,8/1	0,8/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Potenza effettiva	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW
Corrente di impiego Ib (A)	3,86	3,86	3,86	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42
Cos ø	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sezione di fase (mm²)	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 2,5	1 x 2,5	1 x 2,5	1 x 2,5	1 x 2,5
Sezione di neutro (mm²)	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 2,5	1 x 2,5	1 x 2,5	1 x 2,5	1 x 2,5
Sezione di PE (mm²)	1 x 4	1 x 4	1 x 4	1 x 2,5	1 x 2,5	1 x 2,5	1 x 2,5	1 x 2,5
Portata cavo di fase (A)	42	32	42	31	31	31	31	31
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,37 / 1,39	0,34 / 1,37	0,37 / 1,39	0,37 / 1,39	0,37 / 1,39	0,37 / 1,39	0,37 / 1,39	0,37 / 1,39
Sezione cablaggio interno fase	4	4	4	4	4	4	4	4
Sigla cavo	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16	FG16M16
Corrente nominale In (A)	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Corrente regolata di neutro (A)	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00	1 x Ir = 16,00
Corrente Fase L1 (A)	0	0	3,86	2,42	0	0	2,42	0
Corrente Fase L2 (A)	0	0	0	0	2,42	0	0	2,42
Corrente Fase L3 (A)	3,86	3,86	0	0	0	2,42	0	0
Potere di interruzione (kA)	6	6	6	10	10	10	10	10



Progetto capua	Tipologia	Disegno	Esecutore	
Descrizione Q.e.0 Quadro elettrico condominiale	Note	Data 13/07/2023	Aggiornamento	

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione**

**Dati del progettista / installatore:**

**Committente:**

Committente: ACER

Descrizione struttura: Messa in sicurezza sismica, efficientamento energetico e riqualificazione degli spazi pubblici a Capua edificio A

Indirizzo: Via Martiri di Nassirya

Comune: Capua

Provincia: CE

## **SOMMARIO**

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
  - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
  - 4.2 Dati relativi alla struttura
  - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
  - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
  - 6.1 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane
    - 6.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$
    - 6.1.2 Analisi del rischio  $R_1$
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

## **1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO**

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;

- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

## **2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1  
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2  
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3  
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4  
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Febbraio 2013;
- CEI 81-29  
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"  
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858  
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"  
Maggio 2020.

## **3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE**

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

## **4. DATI INIZIALI**

### **4.1 Densità annua di fulmini a terra**

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 2,79 \text{ fulmini/anno km}^2$$

#### **4.2 Dati relativi alla struttura**

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 52,85    B (m): 18,85    H (m): 17,3    Hmax (m): 17,3

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: civile abitazione

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

#### **4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Linea energia
- Linea di segnale: Linea segnale

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

#### **4.4 Definizione e caratteristiche delle zone**

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Zona esterna

Z2: Zona interna

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

## **5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

## **6. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **6.1 Rischio R1: perdita di vite umane**

#### **6.1.1 Calcolo del rischio R1**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Zona esterna

RA: 7,85E-10

Totale: 7,85E-10

Z2: Zona interna

RA: 7,85E-07

RB: 0,00E+00

RU(Energia): 1,86E-08

RV(Energia): 0,00E+00

RU(Segnale): 1,86E-08

RV(Segnale): 0,00E+00

Totale: 8,22E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 8,23E-07

#### **6.1.2 Analisi del rischio R1**



Il rischio complessivo  $R1 = 8,23E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 8,23E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## **8. CONCLUSIONI**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1  
Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

Data 02/01/2024

Timbro e firma

## **9. APPENDICI**

### **APPENDICE - Caratteristiche della struttura**

Dimensioni: A (m): 52,85    B (m): 18,85    H (m): 17,3    Hmax (m): 17,3  
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $CD = 0,5$ )  
Schermo esterno alla struttura: assente  
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno  $km^2$ )  $Ng = 2,79$

### **APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche**

Caratteristiche della linea: Linea energia  
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso  
Tipo di linea: energia - interrata  
Lunghezza (m)  $L = 100$   
Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$   
Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: Linea segnale

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m)  $L = 1000$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate:  $1 < R \leq 5 \text{ ohm/km}$

## **APPENDICE - Caratteristiche delle zone**

Caratteristiche della zona: Zona esterna

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: asfalto ( $r_t = 0,00001$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Zona esterna

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 300

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a  $R_1$ )  $LA = 3,33E-08$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Zona esterna

Rischio 1:  $R_a$

Caratteristiche della zona: Zona interna

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ( $r_t = 0,01$ )

Rischio di incendio: nessuno ( $r_f = 0$ )

Pericoli particolari: nessuno ( $h = 1$ )

Protezioni antincendio: manuali ( $r_p = 0,5$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Energia

Alimentato dalla linea Linea energia

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a  $0,5 \text{ m}^2$ ) ( $K_{s3} = 0,01$ )

Tensione di tenuta: 6,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Segnale

Alimentato dalla linea Linea segnale

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a  $0,5 \text{ m}^2$ ) ( $K_{s3} = 0,01$ )

Tensione di tenuta: 6,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Zona interna

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 300

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 3,33E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 0,00E+00$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Zona interna

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Impianto interno 1

Zona: Zona interna

Linea: Linea energia

Circuito: Energia

FS Totale: 0,0298

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: Zona interna

Linea: Linea segnale

Circuito: Segnale

FS Totale: 0,0242

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

## **APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 1,69E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 4,35E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 2,36E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 1,21E+00$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

Linea energia

AL = 0,004000 km<sup>2</sup>

AI = 0,400000 km<sup>2</sup>

Linea segnale

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

Linea energia

NL = 0,000558

NI = 0,055800

Linea segnale

NL = 0,005580

NI = 0,558000

## **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: Zona esterna

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z2: Zona interna

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Energia) = 1,00E+00

PC (Segnale) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Energia) = 2,78E-06

PM (Segnale) = 2,78E-06

PM = 5,56E-06

PU (Energia) = 1,00E+00

PV (Energia) = 1,00E+00

PW (Energia) = 1,00E+00

PZ (Energia) = 1,00E-01

PU (Segnale) = 1,00E-01

PV (Segnale) = 1,00E-01

PW (Segnale) = 1,00E-01

PZ (Segnale) = 0,00E+00



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 2,79 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: **41,108551° N**

Longitudine: **14,231103° E**

### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

### VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di  $N_G$  riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2028.

Data 02/01/2024

## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Via Martiri di Nassirya, 81043 Capua CE, Italia

**Latitudine:** 41,108551

**Longitudine:** 14,231103

