



CITTA' DI  
**CAPACCIO PAESTUM**

LAVORI FINALIZZATI ALLA REALIZZAZIONE DI UN CINEMATEATRO  
COMUNALE EX CINEMA MIRIAM

# SALA POLIFUNZIONALE DA ADIBIRE A CINEMA, TEATRO, SALA CONFERENZE ED ATTIVITA' COMMERCIALI

Loc. Capaccio Scalo - Piazza Santini

## Progetto DEFINITIVO VARIANTE

INTEGRAZIONE  
IN RISCONTRO ALLA COMUNICAZIONE DELLA  
SOPRINTENDENZA A.B.A.P. prot. Cl. 34.43.01/68.48/201

---

Committente

Città di Capaccio Paestum  
(Provincia di Salerno)

Sindaco

Avv. Francesco ALFIERI

---

Elaborato: IMPAINTO ELETTRICO ED ILLUMINOTECNICO

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

---

Il Progettista

Ing. Christian FRANCO



IL RESPONSABILE DELL'AREA  
Ing. Christian Franco

Ing. Giovanni Vito BELLO



R.U.P.

# INDICE

<b>INDICE</b>	<b>1</b>
<b>DATI GENERALI</b>	<b>2</b>
Committente	2
Tecnico	Errore. Il segnalibro non è definito.
Edificio	Errore. Il segnalibro non è definito.
<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
Contesto di riferimento	4
Criteri utilizzati per le scelte progettuali	4
Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati	4
<b>METODI DI CALCOLO</b>	<b>5</b>
Corrente di impiego $I_b$	5
Caduta di tensione	5
Correnti di corto circuito	5
Corrente di corto circuito massima	7
Corrente di corto circuito minima	7
Dimensionamento	8
Dimensionamento del cavo	8
Dimensionamento del conduttore di neutro	8
Dimensionamento del conduttore di protezione	9
Protezione dal sovraccarico (Norma CEI 64-8/4 - 433.2)	9
Protezione dalle correnti di corto circuito (Norma CEI 64-8/4 - 434.3)	9
Protezione contro i contatti indiretti	10
<b>DATI IMPIANTO</b>	<b>11</b>
<b>ALIMENTAZIONE "Alimentazione elettrica"</b>	<b>11</b>
Quadro "QUEG"	13
Quadro "QPL"	14
Circuito "GQ"	15
Circuito "Ausiliari"	16
Circuito "Allarme"	17
Circuito "PdC"	18
Circuito "Luci 1"	19
Circuito "Prese 1"	20
Circuito "TVCC"	21
Circuito "SF"	22
Circuito "Fusibili"	24
Circuito "Luci 2"	25
Circuito "Luci 3"	26
Circuito "Prese 2"	27
Circuito "Prese 3"	28
Circuito "Prese 4"	29
Circuito "Rilevazioni incendi"	30
Circuito "Rete"	31
Circuito "PL"	32
<b>MANUTENZIONE E VERIFICHE</b>	<b>34</b>
GENERALITA'	34
OBIETTIVI DELLA MANUTENZIONE	34
RIFERIMENTI LEGISLATIVI GENERALI	34
TIPI DI MANUTENZIONE	35
DOCUMENTAZIONE PER LA MANUTENZIONE	35
VERIFICHE	35

## DATI GENERALI

**Committente**

## NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

### Norme

D.Lgs. 9/4/08 n.81	TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
D.Lgs. 3/8/09 n.106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Legge 186/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
DPR 151 01/08/11	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
D.Lgs. 22/01/08 n. 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali.
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni.
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali.
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza.
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici.
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: verifiche.
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari.
CEI 64-8; V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene modifiche ad alcuni articoli nonché correzioni di inesattezze riscontrate in alcune Parti della Norma CEI 64-8.
CEI 64-8; V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. La Variante si è resa necessaria in seguito alla pubblicazione di nuovi documenti CENELEC della serie HD 60364.
CEI 64-8; V3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene il nuovo Allegato A della Parte 3: "Ambienti residenziali - Prestazioni dell'impianto" e modifiche ad alcuni articoli della Norma CEI 64-8 in seguito al contenuto dell'Allegato A.
CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale.
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

Inoltre dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.F., Ente distributore di energia elettrica, Impresa telefonica, ISPESL, ASL, ecc.

## PREMESSA

### Contesto di riferimento

---

**Gli impianti all'interno sono installati in ambienti totalmente protetti dalle intemperie, nei quali si esclude totalmente l'uso di sostanze corrosive che possano modificare le caratteristiche dei componenti installati.**

### Criteri utilizzati per le scelte progettuali

---

**Per soddisfare i requisiti dell'impianto elettrico, si sono fissati questi due fondamentali obiettivi:**

- la flessibilità nel tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze abitative ed organizzative;**
- la sicurezza ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose, che in qualche modo debbano interagire con l'ambiente in piena coerenza con la norma CEI 64-8.**

### Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati

---

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

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

## METODI DI CALCOLO

Di seguito riportiamo i parametri e la modalità di calcolo dei circuiti e di scelta delle protezioni, in accordo a quanto previsto dalle norme CEI.

Corrente di impiego  $I_b$

---

Il valore efficace della corrente di impiego, per i circuiti terminali, può essere così calcolato:

$$(1.1) \quad I_b = (K_u \cdot P) / (k \cdot V_n \cdot \cos \varphi) \quad [A]$$

dove:

- $k$  è pari a 1 per circuiti monofase o a  $\sqrt{3}$  per circuiti trifase
- $K_u$  è il coefficiente di utilizzazione moltiplicativo della potenza nominale di ciascun carico e assume valori compresi tra [0..1]
- $P$  è la potenza totale dei carichi [W]
- $V_n$  è il valore efficace della tensione nominale del sistema [V]
- $\cos \varphi$  è il fattore di potenza.

Nel caso di circuiti di distribuzione che alimentano più circuiti derivati che potrebbero essere non tutti di tipo terminale:

$$I_b = K_c \cdot (I_{d,1} + \dots + I_{d,n}) \quad [A] \quad (1.2)$$

dove:

- $K_c$  è il coefficiente di contemporaneità moltiplicativo dei circuiti derivati simultaneamente utilizzati
- $I_{d,j}$  è il fasore della corrente del  $j$ -mo circuito derivato.

Caduta di tensione

---

La caduta di tensione in un cavo può essere così calcolata:

$$(1.3) \quad \Delta V_c = k (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot L \cdot I_b \quad [V]$$

$$\Delta V_c \% = \Delta V_c / V_n \quad [V] \quad (1.4)$$

dove:

- $\Delta V_c$  = caduta di tensione del cavo [V]
- $V_n$  = tensione nominale [V]
- $k = 2$  per circuiti monofase,  $\sqrt{3}$  per circuiti trifase
- $R$  è la resistenza specifica del cavo [ $\Omega/m$ ]
- $X$  è la reattanza specifica del cavo [ $\Omega/m$ ]
- $L$  è la lunghezza del cavo [m]
- $I_b$  è la corrente di impiego [A].

Correnti di corto circuito

---

Il valore efficace della corrente di corto circuito  $I_{cc}$  nel punto di guasto può essere calcolato come:

$$I_{cc} = V_n / (k Z_{cc}) \quad [A] \quad (1.5)$$

dove  $Z_{cc}$  è l'impedenza complessiva della rete a monte del punto considerato.

Sistema TT

Nel caso di un sistema di distribuzione TT, per caratterizzare la rete a monte del punto di consegna si richiedono i valori presunti della corrente di corto circuito trifase ( $I_{cc,tr}$ ) e della corrente di corto circuito fase-neutro ( $I_{cc,f-n}$ ) forniti dall'ente erogatore di energia elettrica.  
Dal valore  $I_{cc,tr}$ , si ricava l'impedenza totale della rete a monte del punto di consegna:

$$Z_{of} = V_n / \sqrt{3} \cdot I_{cc,tr} \quad [\Omega] \quad (1.6)$$

dove:

-  $V_n$  è il valore della tensione nominale del sistema [V]

La resistenza e la reattanza si ottengono per mezzo del fattore di potenza in corto circuito  $\cos \varphi_{cc}$ :

$$R_{of} = Z_{of} \cdot \cos \varphi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.7)$$

$$X_{of} = Z_{of} \cdot \sin \varphi_{cc} = \sqrt{(Z_{of}^2 - R_{of}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.8)$$

Di seguito è riportata la tabella in cui sono presenti i valori di  $\cos \varphi_{cc}$  in funzione del valore di  $I_{cc}$ :

$I_{cc}$ (kA)	$\cos \varphi_{cc}$
$I_{cc} \leq 1.5$	0.95
$1.5 < I_{cc} \leq 3$	0.9
$3 < I_{cc} \leq 4.5$	0.8
$4.5 < I_{cc} \leq 6$	0.7
$6 < I_{cc} \leq 10$	0.5
$10 < I_{cc} \leq 20$	0.3
$20 < I_{cc} \leq 50$	0.25
$50 < I_{cc}$	0.2

Tabella CEI EN 60947-2 Class. 17-5

Dal valore di  $I_{cc,f-n}$  si ricava la somma delle impedenze di fase e di neutro a monte del punto di consegna. Tale valore è necessario per effettuare il calcolo della corrente di corto circuito in caso di guasto fase-neutro in un punto qualunque del sistema TT:

$$Z_{ofn} = V_n / \sqrt{3} \cdot I_{cc,f-n} \quad [\Omega] \quad (1.9)$$

Quindi si ricavano le componenti resistive e reattive:

$$R_{ofn} = Z_{ofn} \cdot \cos \varphi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.10)$$

$$X_{ofn} = Z_{ofn} \cdot \sin \varphi_{cc} = \sqrt{(Z_{ofn}^2 - R_{ofn}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.11)$$

Utilizzando la formula 1.5, le correnti di corto circuito  $I_{cc}$  nel punto di guasto possono essere calcolate usando le seguenti formule:

$$\text{- } I_{cc, \text{trifase}} \quad I_{cc,tr} = V_n / \sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_{of} + R_l)^2 + (X_{of} + X_l)^2} \quad [A] \quad (1.12)$$

$$\text{- } I_{cc, \text{fase-fase}} \quad I_{cc,f-f} = V_n / 2 \cdot \sqrt{(R_{of} + R_l)^2 + (X_{of} + X_l)^2} \quad [A] \quad (1.13)$$

$$\text{- } I_{cc, \text{fase-neutro}} \quad I_{cc,f-n} = V_n / \sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_{ofn} + R_l + R_n)^2 + (X_{ofn} + X_l + X_n)^2} \quad [A] \quad (1.14)$$

dove

- $R_l$  e  $X_l$  sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di fase fino al punto di guasto [ $\Omega$ ]
- $R_n$  e  $X_n$  sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di neutro fino al punto di guasto [ $\Omega$ ]

### Corrente di corto circuito massima

---

**La corrente massima si calcola nelle condizioni che originano i valori più elevati:**

- all'inizio della linea, quando l'impedenza a monte è minima;
- considerando il guasto di tutti i conduttori quando la linea è costituita da più cavi in parallelo;

**La massima corrente di c.to c.to si ha per guasto trifase simmetrico  $I_{cc, tr}$ .**

### Corrente di corto circuito minima

---

**La corrente minima si calcola nelle condizioni che originano i valori più bassi:**

- in fondo alla linea quando l'impedenza a monte è massima;
- considerando guasti che riguardano un solo conduttore per più cavi in parallelo;

**La corrente di c.to c.to minima si ha per guasto monofase  $I_{cc, f-n}$  o bifase  $I_{cc, f-f}$ .**



## Dimensionamento

### Dimensionamento del cavo

L'art. 25.5 della Norma CEI 64-8 definisce portata di un cavo "il massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la sua temperatura superi un valore specificato". In base a questa definizione, si può affermare che la portata di un cavo, indicata convenzionalmente con  $I_z$ , deriva:

- dalla capacità dell'isolante a tollerare una certa temperatura;
- dai parametri che influiscono sulla produzione del calore, quali ad esempio resistività e la sezione del conduttore;
- dagli elementi che condizionano lo scambio termico tra il cavo e l'ambiente circostante.

Quindi, per un corretto dimensionamento del cavo, si devono verificare:

$$I_z \geq I_b \quad (1.24)$$

$$\Delta V_c \leq \Delta V_M \quad (1.25)$$

dove:

- $I_b$  è la corrente di impiego
- $I_z$  la portata del cavo, cioè il valore efficace della massima corrente che vi può fluire in regime permanente
- $\Delta V_M$  è la caduta di tensione massima ammissibile per il cavo (la regola tecnica consiglia entro il 4% della tensione di alimentazione).

### Dimensionamento del conduttore di neutro

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio.

Nei circuiti trifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame oppure a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro; [NOTA: la corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi]
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame oppure a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio.

In ogni caso, il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti in accordo con le prescrizioni dell'articolo 473.3.2 della norma CEI 64-8 riportate di seguito:

- a) quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro né un dispositivo di interruzione sullo stesso conduttore.
- b) quando la sezione del conduttore di neutro sia inferiore a quella dei conduttori di fase, è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro, adatta alla sezione di questo conduttore: questa rilevazione deve provocare l'interruzione dei conduttori di fase, ma non necessariamente quella del conduttore di neutro.

c) non è necessario tuttavia prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro se sono contemporaneamente soddisfatte le due seguenti condizioni:

- il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
- la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è chiaramente inferiore al valore della portata di questo conduttore.

#### Dimensionamento del conduttore di protezione

Le sezioni minime dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai valori in tabella; se risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio $S_F$ [mm <sup>2</sup> ]	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase $S_{PE}$ [mm <sup>2</sup> ]	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase $S_{PE}$ [mm <sup>2</sup> ]
$S_F \leq 16$	$S_{PE} = S_F$	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
$16 < S_F \leq 35$	$S_{PE} = 16$	$S_{PE} = 16$
$35 < S_F$	$S_{PE} = S_F/2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	$S_{PE} = S_F/2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme

$S_F$ : sezione dei conduttori di fase dell'impianto

$S_{PE}$ : sezione minima del corrispondente conduttore di protezione

#### Protezione dal sovraccarico (Norma CEI 64-8/4 - 433.2)

Per la protezione dalla correnti di sovraccarico, la norma CEI 64-8 sez.4 par. 433.2, "Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione" prevede che il dispositivo di protezione selezionato soddisfi le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1.26)$$

$$I_f \leq 1.45 I_z \quad (1.27)$$

dove:

- $I_b$  è la corrente di impiego
- $I_n$  la corrente nominale o portata del dispositivo di protezione
- $I_z$  la corrente sopportabile in regime permanente da un determinato cavo senza superare un determinato valore di temperatura
- $I_f$  la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione che provoca il suo intervento entro un tempo convenzionale.

#### Protezione dalle correnti di corto circuito (Norma CEI 64-8/4 - 434.3)

Per la protezione dalle correnti di corto circuito, il dispositivo di protezione selezionato deve essere in grado di interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose. In particolare devono essere verificate le seguenti condizioni:

$$I_{ccMax} \leq P.d.i. \quad (1.28)$$

dove:

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

P.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione ( $I_k$ )

$$(I^2t) \leq K^2 S^2 \quad (1.29)$$

dove:

- $(I^2t)$  è l'integrale di joule per la durata del corto circuito
- $K$  è un parametro che dipende dal tipo di conduttore e isolamento (dipende dal calore specifico medio del materiale conduttore, dalla resistività del materiale conduttore, dalla temperatura iniziale e finale del conduttore)
- $S$  è la sezione del conduttore
- $t$  è il tempo di intervento del dispositivo di protezione.

La relazione (1.28) assicura che il dispositivo effettivamente interrompa la corrente di c.to c.to evitando conseguenze (incendio, ecc.). La condizione (1.29) assicura l'integrità del cavo oggetto del c.to c.to.

Protezione contro i contatti indiretti

---

**Sistema TT** (Norma CEI 64-8/4 - 413.1.4)

Nel caso di sistema TT, la protezione dai contatti indiretti è assicurata mediante l'uso di dispositivi di interruzione differenziale e la realizzazione di un impianto di terra che soddisfino la seguente condizione:

$$I_{dn} \leq U_l / R_E \quad (1.30)$$

dove:

- $R_E$  è pari alla resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse
- $U_l$  è pari a 25 V per i contatti in condizioni particolari, 50 V per i contatti in condizioni ordinarie
- $I_{dn}$  è la corrente differenziale nominale d'intervento del dispositivo di protezione.

## DATI IMPIANTO

\$Empty\_ELDESC\$.

Dati generali	
Tipo intervento	
Uso edificio	
Tipologia di utenza	

Nel successivo paragrafo vengono trattati i singoli circuiti dell'impianto.

## ALIMENTAZIONE "Alimentazione elettrica"

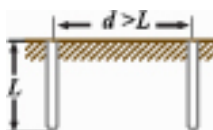
L'alimentazione "Alimentazione elettrica" è un sistema di distribuzione di tipo TT con connessione trifase e con una tensione di esercizio di 230/400 V; tutti i circuiti saranno di tipo radiale.

La potenza della fornitura è pari a 30.0 kW.

La caduta di tensione massima calcolata è 3.59 %. (La C.d.T. massima ammessa è del 4.00%).

La resistenza di terra di 28 Ω è ottenuta da calcolo usando la formula "Due picchetti verticali":

$$R_E = \frac{\rho}{4\pi L} \left( \ln \frac{4L}{a} - 1 \right) + \frac{\rho}{4\pi d} \left( 1 - \frac{L^2}{3d^2} + \frac{2L^4}{5d^4} \right)$$



dove:

Resistività del terreno  $\rho$ : 50 Ω m - Argilla malleabile (CEI 64-8)

Lunghezza L: 100 cm

Distanza d: 100 cm

Raggio a: 0.4 cm

Correnti di c.to c.to presunte nel punto di consegna	
Corrente di c.to c.to trifase (Icc)	10.00 kA
Corrente di c.to c.to fase-neutro (Icc f-n)	6.00 kA

Carichi a valle	
<b>Fase</b>	L1 L2 L3 N
<b>Pot. att. totale</b>	24.340 kW
<b>Pot. reatt. totale</b>	11.789 kvar
<b>cos <math>\varphi</math></b>	0.90
<b>Corrente Ib max</b>	42.37 A
<b>Corrente Ib N</b>	5.04 A
<b>Fase</b>	L1 N
<b>Potenza attiva</b>	7.985 kW
<b>Potenza reattiva</b>	3.867 kvar
<b>cos <math>\varphi</math></b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	38.57 A
<b>Fase</b>	L2 N
<b>Potenza attiva</b>	7.585 kW
<b>Potenza reattiva</b>	3.674 kvar
<b>cos <math>\varphi</math></b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	36.64 A
<b>Fase</b>	L3 N
<b>Potenza attiva</b>	8.770 kW
<b>Potenza reattiva</b>	4.248 kvar
<b>cos <math>\varphi</math></b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	42.37 A

## Quadro "QUEG"

### Quadro elettrico Generale.

Dati articolo	
<b>Alimentazione</b>	Alimentazione elettrica
<b>Grado IP</b>	
<b>Numero moduli DIN</b>	120
<b>HxLxP</b>	850x515x145 (mm)

Dimensionamento protezioni	
<b>Potere di interruzione</b>	Icn/Icu
<b>Norma CEI EN</b>	60898-1
<b>Metodo selezione In</b>	In = Ib
<b>Tensione limite di contatto (UI)</b>	50 V

Circuiti		
<b>GQ</b>	Interruttore magnetoterm.	Potenza attiva: 24.339 kW - Tipo: Trifase
<b>Ausiliari</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.500 kW - Tipo: Monofase
<b>Allarme</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.500 kW - Tipo: Monofase
<b>PdC</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 15.000 kW - Tipo: Trifase
<b>Luci 1</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 1.000 kW - Tipo: Monofase
<b>Prese 1</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 2.981 kW - Tipo: Monofase
<b>TVCC</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.500 kW - Tipo: Monofase
<b>SF</b>	Sezionatore-fusibile	Potenza attiva: 0.000 kW - Tipo: Trifase
<b>Fusibili</b>	Sezionatore-fusibile	Potenza attiva: 0.000 kW - Tipo: Trifase
<b>Luci 2</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.000 kW - Tipo: Monofase
<b>Luci 3</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.000 kW - Tipo: Monofase
<b>Prese 2</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 2.981 kW - Tipo: Monofase
<b>Prese 3</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 2.981 kW - Tipo: Monofase
<b>Prese 4</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 2.981 kW - Tipo: Monofase
<b>Rilevazioni incendi</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.500 kW - Tipo: Monofase
<b>Rete</b>	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.500 kW - Tipo: Monofase

## Quadro "QPL"

### Quadro protezione Linea.

Dati articolo	
Alimentazione	Alimentazione elettrica
Numero moduli DIN	12
Potenza dissipabile	39.00
HxLxP	300x300x90 (mm)

Dimensionamento protezioni	
Potere di interruzione	Icn/Icu
Norma CEI EN	60898-1
Metodo selezione In	In = Ib
Tensione limite di contatto (UI)	50 V

Circuiti		
PL	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 24.340 kW - Tipo: Trifase

## Circuito "GQ"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Generale Quadro
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L1 L2 L3 N
<b>Potenza attiva</b>	24.339 kW
<b>Potenza reattiva</b>	11.789 kvar
<b>cos φ</b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	42.37 A
<b>Corrente Ib N</b>	5.04 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	2.71 %

Interruttore magnetotermico	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	4P
<b>Tensione nominale Vn</b>	400.00 V
<b>Corrente In</b>	63.00 A
<b>Corrente In N</b>	63.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 400V</b>	10.000 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	63.00 A
<b>Corrente di sgancio termica di neutro Ir N</b>	63.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	567.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N</b>	567.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	42.37 ≤ 63.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	63.00 ≤ 24.00 (Cavi protetti da protezioni a valle)
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	3.439 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	3.439 kA
<b>Icc min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc tr max</b>	3.439 kA
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc tr min</b>	3.267 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc tr max</b>	3.439 kA



<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc tr min</b>	3.267 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA

## Circuito "Ausiliari"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Ausiliari
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L1 N
<b>Potenza attiva</b>	0.500 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.242 kvar
<b>Cos φ</b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	2.42 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.16 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	2P
<b>Tensione nominale Vn</b>	400.00 V
<b>Corrente In</b>	10.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	10.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	90.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	2.42 ≤ 10.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 17.50
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA

<b>Icc min</b>	0.755 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.795 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.755 kA

## Circuito "Allarme"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Impianto allarme antintrusione
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L2 N
<b>Potenza attiva</b>	0.500 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.242 kvar
<b>Cos φ</b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	2.42 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.13 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	P+N
<b>Tensione nominale Vn</b>	230.00 V
<b>Corrente In</b>	10.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	10.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	90.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	2.42 ≤ 10.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 17.50
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 24.00

--

Condizioni di guasto	
Icc max	1.798 kA
Icc min	0.847 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	1.798 kA
Icc f-n min	1.708 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	0.892 kA
Icc f-n min	0.847 kA

## Circuito "PdC"

Dati	
Descrizione	Pompa di calore
Quadro	QUEG
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	15.000 kW
Potenza reattiva	7.266 kvar
cos $\varphi$	0.90
Corrente Ib	24.15 A
Corrente Ib N	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.39 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	25.00 A
Corrente In N	25.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	6.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	25.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	25.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	225.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	225.00 A
Tipo di curva	C
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.30 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche
-----------

<b><math>I_b \leq I_r</math> (A)</b>	$24.15 \leq 25.00$
<b><math>I_r \leq I_z</math> (A)</b>	$25.00 \leq 36.00$
	$I_r = I_n$
<b><math>I_{cc\ max} \leq I_k</math> (kA)</b>	$3.439 \leq 6.000$
	$I_k = I_{cn}$ a 400V
<b><math>R_t \leq (50/I_{dn})</math></b>	$28 \leq (50/0.30) \rightarrow 28 \leq 166.67$

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	3.439 kA
<b>Icc min</b>	1.059 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc tr max</b>	3.439 kA
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc tr min</b>	3.267 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc tr max</b>	2.176 kA
<b>Icc f-n max</b>	1.115 kA
<b>Icc tr min</b>	2.067 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.059 kA

## Circuito "Luci 1"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Linea luci 1
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L1 N
<b>Potenza attiva</b>	1.000 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.484 kvar
<b>Cos <math>\varphi</math></b>	0.90
<b>Corrente <math>I_b</math></b>	4.83 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	1.22 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	P+N
<b>Tensione nominale <math>V_n</math></b>	230.00 V
<b>Corrente <math>I_n</math></b>	10.00 A
<b>Potere di interruzione <math>I_{cn}</math> a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica <math>I_r</math></b>	10.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica <math>I_r</math></b>	90.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna

<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	4.83 ≤ 10.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 17.50
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA
<b>Icc min</b>	0.286 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.301 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.286 kA

## Circuito "Prese 1"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Linea prese 1
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L2 N
<b>Potenza attiva</b>	2.981 kW
<b>Potenza reattiva</b>	1.444 kvar
<b>Cos φ</b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	14.40 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.69 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	2P
<b>Tensione nominale Vn</b>	400.00 V
<b>Corrente In</b>	16.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA

<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	16.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	144.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	14.40 ≤ 16.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	16.00 ≤ 32.00
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	16.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA
<b>Icc min</b>	0.890 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.937 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.890 kA

## Circuito "TVCC"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Impianto Videosorveglianza
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L1 N
<b>Potenza attiva</b>	0.500 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.242 kvar
<b>Cos φ</b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	2.42 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.13 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
---	--

<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	2P
<b>Tensione nominale Vn</b>	400.00 V
<b>Corrente In</b>	10.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	10.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	90.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	2.42 ≤ 10.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 17.50
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA
<b>Icc min</b>	0.847 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.892 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.847 kA

## Circuito "SF"

Dati	
<b>Descrizione</b>	SEzionatore Fusibili
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L1 L2 L3 N
<b>Potenza attiva</b>	0.000 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.000 kvar
<b>cos φ</b>	1.00
<b>Corrente Ib</b>	0.00 A

<b>Corrente Ib N</b>	0.00 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.00 %

Sezionatore-fusibile	
<b>Numero moduli DIN</b>	8
<b>Grado IP</b>	
<b>Poli</b>	3P+N
<b>Tensione nominale Vn</b>	750.00 V
<b>Corrente In</b>	125.00 A
<b>Corrente In N</b>	0.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 400V</b>	120.000 kA

Fusibile	
<b>Numero moduli DIN</b>	
<b>Grado IP</b>	
<b>Poli</b>	1P
<b>Tensione nominale Vn</b>	400.00 V
<b>Corrente In</b>	125.00 A
<b>Corrente In N</b>	0.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 400V</b>	120.000 kA
<b>Tipo fusibile</b>	gG

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	0.00 ≤ 125.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	125.00 ≤ 24.00
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	3.439 ≤ 120.000
	Ik = Icn a 400V

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	3.439 kA
<b>Icc min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc tr max</b>	3.439 kA
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc tr min</b>	3.267 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc tr max</b>	3.439 kA
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc tr min</b>	3.267 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA



## Circuito "Fusibili"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Fusibili
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L1 L2 L3 N
<b>Potenza attiva</b>	0.000 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.000 kvar
<b>cos φ</b>	1.00
<b>Corrente Ib</b>	0.00 A
<b>Corrente Ib N</b>	0.00 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.00 %

Sezionatore-fusibile	
<b>Numero moduli DIN</b>	6
<b>Grado IP</b>	
<b>Poli</b>	3P+N
<b>Tensione nominale Vn</b>	750.00 V
<b>Corrente In</b>	50.00 A
<b>Corrente In N</b>	0.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 400V</b>	80.000 kA

Fusibile	
<b>Numero moduli DIN</b>	
<b>Grado IP</b>	
<b>Poli</b>	1P
<b>Tensione nominale Vn</b>	690.00 V
<b>Corrente In</b>	6.00 A
<b>Corrente In N</b>	0.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 400V</b>	80.000 kA
<b>Tipo fusibile</b>	gG

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	0.00 ≤ 6.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	6.00 ≤ 24.00
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	3.439 ≤ 80.000
	Ik = Icn a 400V
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	6.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	3.439 kA
<b>Icc min</b>	1.708 kA

<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc tr max</b>	3.439 kA
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc tr min</b>	3.267 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc tr max</b>	3.439 kA
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc tr min</b>	3.267 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA

## Circuito "Luci 2"

<b>Dati</b>	
<b>Descrizione</b>	Linea luci 2
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L2 N
<b>Potenza attiva</b>	0.000 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.000 kvar
<b>Cos φ</b>	1.00
<b>Corrente Ib</b>	0.00 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.00 %

<b>Interruttore magnetotermico differenziale</b>	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	P+N
<b>Tensione nominale Vn</b>	230.00 V
<b>Corrente In</b>	10.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	10.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	90.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

<b>Verifiche</b>	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	0.00 ≤ 10.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 17.50
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67

	La protezione protegge cavi a monte
<b><math>I_r \leq I_z</math> (A)</b>	$10.00 \leq 24.00$

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA
<b>Icc min</b>	0.202 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.213 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.202 kA

## Circuito "Luci 3"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Linea luci 3
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L3 N
<b>Potenza attiva</b>	0.000 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.000 kvar
<b>Cos <math>\varphi</math></b>	1.00
<b>Corrente Ib</b>	0.00 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.00 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	P+N
<b>Tensione nominale Vn</b>	230.00 V
<b>Corrente In</b>	10.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	10.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	90.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

Verifiche

<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	0.00 ≤ 10.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 17.50
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA
<b>Icc min</b>	0.157 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.165 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.157 kA

## Circuito "Prese 2"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Linea prese 2
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L3 N
<b>Potenza attiva</b>	2.981 kW
<b>Potenza reattiva</b>	1.444 kvar
<b>Cos φ</b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	14.40 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	2.04 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	2P
<b>Tensione nominale Vn</b>	400.00 V
<b>Corrente In</b>	16.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	16.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	144.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A

<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s
------------------------------	---------

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	14.40 ≤ 16.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	16.00 ≤ 32.00
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	16.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA
<b>Icc min</b>	0.455 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.479 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.455 kA

## Circuito "Prese 3"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Linea prese 3
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L3 N
<b>Potenza attiva</b>	2.981 kW
<b>Potenza reattiva</b>	1.444 kvar
<b>Cos φ</b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	14.40 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	2.71 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	2P
<b>Tensione nominale Vn</b>	400.00 V
<b>Corrente In</b>	16.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	16.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	144.00 A

<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	14.40 ≤ 16.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	16.00 ≤ 32.00
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	16.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA
<b>Icc min</b>	0.366 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.385 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.366 kA

## Circuito "Prese 4"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Linea prese 4
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L1 N
<b>Potenza attiva</b>	2.981 kW
<b>Potenza reattiva</b>	1.444 kvar
<b>Cos φ</b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	14.40 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	2.71 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20

<b>Poli</b>	2P
<b>Tensione nominale Vn</b>	400.00 V
<b>Corrente In</b>	16.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	16.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	144.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	14.40 ≤ 16.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	16.00 ≤ 32.00
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	16.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA
<b>Icc min</b>	0.366 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.385 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.366 kA

## Circuito "Rilevazioni incendi"

Dati	
<b>Descrizione</b>	Rilevazioni incendi
<b>Quadro</b>	QUEG
<b>Fase</b>	L2 N
<b>Potenza attiva</b>	0.500 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.242 kvar
<b>Cos φ</b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	2.42 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.16 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	2P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	90.00 A
Tipo di curva	C
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
$I_b \leq I_r$ (A)	$2.42 \leq 10.00$
$I_r \leq I_z$ (A)	$10.00 \leq 17.50$
	$I_r = I_n$
$I_{cc\ max} \leq I_k$ (kA)	$1.798 \leq 4.500$
	$I_k = I_{cn}$ a 230V
$R_t \leq (50/I_{dn})$	$28 \leq (50/0.03) \rightarrow 28 \leq 1\ 666.67$
	La protezione protegge cavi a monte
$I_r \leq I_z$ (A)	$10.00 \leq 24.00$

Condizioni di guasto	
Icc max	1.798 kA
Icc min	0.755 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	1.798 kA
Icc f-n min	1.708 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	0.795 kA
Icc f-n min	0.755 kA

## Circuito "Rete"

Dati	
Descrizione	Impianto Rete
Quadro	QUEG
Fase	L2 N



<b>Potenza attiva</b>	0.500 kW
<b>Potenza reattiva</b>	0.242 kvar
<b>Cos <math>\varphi</math></b>	0.90
<b>Corrente Ib</b>	2.42 A
<b>C.d.T. max a valle</b>	0.19 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
<b>Numero moduli DIN</b>	4
<b>Grado IP</b>	IP20
<b>Poli</b>	2P
<b>Tensione nominale Vn</b>	400.00 V
<b>Corrente In</b>	10.00 A
<b>Potere di interruzione Icn a 230V</b>	4.500 kA
<b>Corrente di sgancio termica Ir</b>	10.00 A
<b>Corrente di sgancio magnetica Ir</b>	90.00 A
<b>Tipo di curva</b>	C
<b>Tipo differenziale</b>	AC
<b>Tipo selettività</b>	Istantaneo
<b>Bobina</b>	Interna
<b>Immunizzazione</b>	Non immunizzato
<b>Corrente differenziale Idn</b>	0.03 A
<b>Ritardo differenziale</b>	0.000 s

Verifiche	
<b>Ib ≤ Ir (A)</b>	2.42 ≤ 10.00
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 17.50
	Ir = In
<b>Icc max ≤ Ik (kA)</b>	1.798 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
<b>Rt ≤ (50/Idn)</b>	28 ≤ (50/0.03) -> 28 ≤ 1 666.67
	La protezione protegge cavi a monte
<b>Ir ≤ Iz (A)</b>	10.00 ≤ 24.00

Condizioni di guasto	
<b>Icc max</b>	1.798 kA
<b>Icc min</b>	0.681 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc f-n max</b>	0.717 kA
<b>Icc f-n min</b>	0.681 kA

## Circuito "PL"

Dati	
Descrizione	Protezione Linea
Quadro	QPL
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	24.340 kW
Potenza reattiva	11.789 kvar
cos $\varphi$	0.90
Corrente Ib	42.37 A
Corrente Ib N	5.04 A
C.d.T. max a valle	3.50 %

Interruttore magnetotermico	
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP20
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	63.00 A
Corrente In N	63.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	63.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	63.00 A
Corrente di sgancio magnetica Ir	567.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	567.00 A
Tipo di curva	C

Modulo differenziale	
Numero moduli DIN	6
Grado IP	
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	63.00 A
Corrente In N	63.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Tipo differenziale	A
Tipo selettività	Selettivo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	1.00 A
Ritardo differenziale	0.000 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	42.37 ≤ 63.00
Ir ≤ Iz (A)	63.00 ≤ 24.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	8.830 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Rt ≤ (50/Idn)	28 ≤ (50/1.00) -> 28 ≤ 50.00

<b>Condizioni di guasto</b>	
<b>Icc max</b>	8.830 kA
<b>Icc min</b>	1.708 kA
<b>Correnti di c.to c.to</b>	
<b>Icc tr max</b>	8.830 kA
<b>Icc f-n max</b>	5.164 kA
<b>Icc tr min</b>	8.389 kA
<b>Icc f-n min</b>	4.906 kA
<b>Correnti di c.to c.to a valle</b>	
<b>Icc tr max</b>	3.439 kA
<b>Icc f-n max</b>	1.798 kA
<b>Icc tr min</b>	3.267 kA
<b>Icc f-n min</b>	1.708 kA

## MANUTENZIONE E VERIFICHE

### GENERALITA'

In questa sezione vengono indicate le linee guida base che sono essenziali per una corretta manutenzione. La manutenzione sugli impianti elettrici comporta spesso l'esecuzione di lavori elettrici.

### OBIETTIVI DELLA MANUTENZIONE

I principali obiettivi della manutenzione sono:

1. Conservare le prestazioni e il livello di sicurezza iniziale dell'impianto contenendo il normale degrado ed invecchiamento dei componenti;
2. Ridurre i costi di gestione dell'impianto evitando perdite per mancanza di produzione causa del deterioramento precoce dell'impianto stesso;
3. Rispettare le disposizioni di legge;

### RIFERIMENTI LEGISLATIVI GENERALI

In base all'art. 340.1 della norma CEI 64-8/3 per gli impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione *“deve essere fatta una valutazione della frequenza e della qualità della manutenzione che si può ragionevolmente prevedere nel corso della vita prevista dell'impianto”* in modo che:

1. Possano essere compiute facilmente in sicurezza tutte le verifiche periodiche, le prove e le operazioni di manutenzione e di riparazione che si prevede siano necessarie;
2. Sia assicurata l'efficacia delle misure di protezione richieste per la sicurezza;
3. Sia adeguata l'affidabilità dei componenti elettrici che permetta un corretto funzionamento dell'impianto.

La manutenzione straordinaria va affidata ad imprese competenti ed abilitate ai sensi dell'art. 2 del DM 37/08, dalle quali deve esigere il rilascio della dichiarazione di conformità degli interventi effettuati ai sensi dell'art. 9 del DM stesso completa degli allegati obbligatori previsti.

L'utente è tenuto ad eseguire la manutenzione specifica nel rispetto delle indicazioni fornite dal costruttore.

La corretta manutenzione, così come indicata dal costruttore, è una delle condizioni necessarie per il

corretto funzionamento dell'apparecchiatura.

## TIPI DI MANUTENZIONE

---

Si possono distinguere tre tipi di manutenzione:

- la manutenzione correttiva (o di emergenza). Si attua per riparare guasti o danni;
- la manutenzione preventiva (o programmata): si sviluppa secondo scadenze prefissate, che può comportare la sostituzione di parti elettriche critiche indipendentemente dal loro stato d'uso;
- la manutenzione predittiva (o controllata): si utilizza il controllo e l'analisi dei parametri fisici per stabilire l'esigenza o meno di interventi; consente di intervenire orientando la manutenzione solo sui componenti che ne hanno effettivamente bisogno.

## DOCUMENTAZIONE PER LA MANUTENZIONE

---

Il committente e/o l'utilizzatore dell'impianto deve conservare copia del presente progetto e fornirne copia alle persone che verranno incaricate a fornire la manutenzione all'impianto oggetto del presente progetto.

Tuttavia chi effettua l'intervento manutentivo deve lasciare traccia con apposita dichiarazione il tipo di operazione effettuata, il materiale sostituito e gli eventuali inconvenienti imprevisti riscontrati sulle apparecchiature.

## VERIFICHE

---

Durante la realizzazione e/o alla fine della stessa prima di essere messo in servizio, ogni impianto elettrico deve essere esaminato a vista e provato per verificare, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni della norma CEI 64-8/6 siano state rispettate.

Deve essere disponibile, per le persone che effettuano le verifiche, la documentazione necessaria.

Durante l'esame a vista e le prove si devono prendere precauzioni per garantire la sicurezza delle persone e per evitare danni ai beni ed ai componenti elettrici installati.

Nel caso di ampliamenti o di modifiche di impianti esistenti, si deve verificare che tali ampliamenti o modifiche siano in accordo con le norme CEI 64-8/6 e che non compromettano la sicurezza delle parti non modificate dell'impianto esistente.

### ➤ *Esame a vista*

L'esame a vista deve precedere le prove e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione.

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

1. Conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme (mediante l'accertamento ad esempio delle marcature e marchiature presenti);
2. Scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della norma CEI 64-8/6;
3. Non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:

- a) Metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda ad esempio la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- b) Scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione
- c) Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- d) Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- e) Scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
- f) Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- g) Presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;

- h) **Identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.;**
- i) **Idoneità delle connessioni dei conduttori;**
- j) **Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione;**

➤ *Prove*

Devono essere eseguite, per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

1. **Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;**
2. **Resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;**
3. **Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica;**
4. **Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;**
5. **Prove di polarità;**
6. **Prova di tensione applicata;**
7. **Prove di funzionamento;**
8. **Protezione contro gli effetti termici;**
9. **Caduta di tensione;**

nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso. I metodi di prova descritti nel presente capitolo costituiscono metodi di riferimento; è ammesso l'uso di altri metodi di prova, purché essi forniscano risultati altrettanto validi.

➤ *Verifiche periodiche e verifiche periodiche di legge*

Si raccomanda che gli impianti elettrici oggetto della presente Guida siano sottoposti, a cura di un tecnico qualificato, a verifica periodica con cadenza non superiore a tre anni.

In ogni caso vanno previste, con la periodicità stabilita, le seguenti verifiche:

- a) **una volta al mese:**  
controllo di funzionamento degli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza, utilizzando sistemi di autodiagnosi o manuali;
- b) **una volta ogni 6 mesi:**
  - **prova di funzionalità degli interruttori differenziali con tasto di prova;**
- c) **una volta all'anno:**
  - **esame a vista generale con particolare attenzione alle condizioni dello stato di conservazione e di integrità degli isolamenti, delle giunzioni, dei componenti dell'impianto e degli apparecchi utilizzatori ed all'efficacia degli apparecchi di illuminazione di sicurezza;**
  - **esame a vista, ove possibile, delle connessioni e dei nodi principali facenti parte dell'impianto di terra compresi i conduttori di protezione ed equipotenziali principali;**
  - **verifica dello stato dei quadri elettrici;**
  - **prova di continuità con campionamento non inferiore al 20% dei conduttori di protezione;**
- d) **una volta ogni 3 anni:**
  - **prova di funzionalità degli interruttori differenziali con prova strumentale;**
  - **misura della resistenza di terra per i sistemi TT, anche con il metodo indicato nel Allegato C al Capitolo 61 della Norma CEI 64-8;**