

Relazione Tecnica di Calcolo Impianti Elettrici e Speciali Utenze condominiali

OGGETTO

FONDO DI SVILUPPO E COESIONE 2007 - 2013

REGIONE PUGLIA – “Settore Aree Urbane - Città”

Finanziamento: € 1.200.000,00

Finanziamento integrativo: € 450.000,00 (Economie rivenienti dalle Leggi 457/78, 67/88 e 179/92)

REALIZZAZIONE DI N° 9 ALLOGGI DI EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA
NEL COMUNE DI MARGHERITA DI SAVOIA

Finanziamento complessivo: € 1.650.000,00

Foggia, lì 27.03.2015

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO (Dirigente del Settore Tecnico)

Ing. Vincenzo De Devitiis

IL PROGETTISTA ARCHITETTONICO (u.o. Progettazione / Appalti)

Ing. Antonio Verrastro

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Ing. Francesco Lovino

Via Barbarisco n. 7 , 76121 Barletta (BT)

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE (u.o. Costruzione / Recupero)

Ing. Francesco Soleti

Comune di MARGHERITA DI SAVOIA (BT)

PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DI UN IMPIANTO ELETTRICO – UTENZE CONDOMINIALI

Relazione tecnica e di calcolo

Impianto: ARCA Capitanata

Committente: ARCA CAPITANATA

Indirizzo: Via Corlo Afan De Rivera - MARGHERITA DI SAVOIA (BT)

BARLETTA, 24/03/2015

Il Tecnico
(Ingegnere Francesco Lovino)

Ing. Francesco Lovino
Ingegnere Lovino Francesco
Via Barbarisco n.7
BARLETTA (BT)
347.5824379 - 02.30136312
ingfrancescolovino@gmail.com

Copyright ACCA software S.p.A.

DATI GENERALI

Committente

Nome Cognome	ARCA CAPITANATA
Codice Fiscale	
P.IVA	
Indirizzo	Via Romola Caggese 2
CAP - Comune	71100 FOGGIA (FG)
Telefono	
Fax	
E-mail	
Ruolo	
Ragione Sociale	
Indirizzo	
CAP - Comune	
Telefono	
Fax	
E-mail	
Codice Fiscale	
P.IVA	

Tecnico

Nome Cognome	Francesco Lovino
Qualifica	Ingegnere
Ragione Sociale	Ing. Francesco Lovino
Codice Fiscale	LVNFNC76L11A669M
P.IVA	06989890725
Data di nascita	11/07/1976
Luogo di nascita	BARLETTA
Albo	Ingegneri
Provincia Iscrizione	BT
Numero Iscrizione	A671
Indirizzo	Via Barbarisco n.7
CAP - Comune	76121 BARLETTA (BT)
Telefono	347.5824379
Fax	02.30136312
E-mail	ingfrancescolovino@gmail.com

Edificio

Denominazione	ARCA Capitanata
Indirizzo	Via Corlo Afan De Rivera
CAP - Comune	76016 MARGHERITA DI SAVOIA (BT)
Zona soggetta a gelo	No
Zona sismica	Si

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 11-17	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
CEI 17- 13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
CEI 23-48	Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali
CEI 23-49	Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare.
CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10:

	classificazione dei luoghi pericolosi
CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Principi generali.
CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.
CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI-UNEL 35023	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
CEI 3-50	Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature. Parte 2: Segni originali.
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici.
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
CEI 64-13	Guida alla Norma CEI 64-4. "Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico".
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
CEI 64-4	Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico.
CEI 64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per centri commerciali.
CEI 64-53	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
CEI 64-54	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
CEI 64-55	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per le strutture alberghiere.
CEI 64-56	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico.
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per impianti di piccola produzione distribuita.
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza.
CEI 34-111	Sistemi di illuminazione di emergenza.
CEI 23-50	Spine e prese per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali.
CEI 11-25	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti.

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.FF., Ente distributore di energia elettrica, Telefonia, ISPESL, ASL, ecc.

PREMESSA

Contesto di riferimento

L'edificio denominato "ARCA Capitanata" ha le seguenti caratteristiche: \$Empty_EDIFDESCR\$.

Di seguito è descritta la destinazione d'uso: Civile abitazione.

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:

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

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:

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

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

dove:

- ΔV_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 [Ω/m]
- X è la reattanza specifica del cavo [Ω/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} :

$I_{cc} \text{ (kA)}$	$\cos \varphi_{cc}$
$I_{cc} \leq 1.5$	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
- ΔV_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 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Nei circuiti trifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame oppure a 25 mm² 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 mm² se in rame oppure a 25 mm² 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 ²]	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S_{PE} [mm ²]	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase S_{PE} [mm ²]
$S_F \leq 16$	$S_{PE} = S_F$	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

Dati generali	
Tipo intervento	nuovo
Uso edificio	civile
Tipologia di utenza	utenza condominiale

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

ALIMENTAZIONE "AL1"

Contatore condominiale

L'alimentazione "AL1" 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 9.0 kW.

La caduta di tensione massima calcolata è 0.72 %. (La C.d.T. massima ammessa è del 4.00%).

La resistenza di terra di 1 Ω è ottenuta considerando il parallelo dei dispersori collegati al collettore "CT1", riportati in tabella:

Codice	Tipo	Valore resistenza
FC211	Corda nuda	7 Ω
DS11	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC130	Corda nuda	13 Ω
DS10	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC129	Corda nuda	18 Ω
DS2	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC128	Corda nuda	11 Ω
DS1	Dispersore a picchetto	20 Ω
FC127	Corda nuda	11 Ω
DS3	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC126	Corda nuda	12 Ω
DS4	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC125	Corda nuda	8 Ω
DS6	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC216	Corda nuda	16 Ω
DS5	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC215	Corda nuda	14 Ω
FC124	Corda nuda	13 Ω
DS7	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC134	Corda nuda	11 Ω
DS12	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC133	Corda nuda	9 Ω
DS8	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC132	Corda nuda	12 Ω
DS9	Dispersore a picchetto	60 Ω
FC131	Corda nuda	16 Ω

Correnti di c.to c.to presunte nel punto di consegna	
Corrente di c.to c.to trifase (I _{cc})	10.00 kA
Corrente di c.to c.to fase-neutro (I _{cc f-n})	6.00 kA

Contributo dei motori alla corrente di c.to c.to	
Somma potenze motori	8.0 kW
Coefficiente contemporaneità	0.60

Carichi a valle	
Fase	L1 L2 L3 N
Pot. att. totale	7.053 kW
Pot. reatt. totale	3.372 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib max	16.43 A
Corrente Ib N	7.62 A
Fase	L1 N
Potenza attiva	1.780 kW
Potenza reattiva	0.862 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	8.60 A
Fase	L2 N
Potenza attiva	3.401 kW
Potenza reattiva	1.604 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	16.43 A
Fase	L3 N
Potenza attiva	1.872 kW
Potenza reattiva	0.906 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	9.04 A

Quadro Generale

Dati articolo	
Alimentazione	AL1
Piano	Piano 1
Codice	QUD.001
Marca	Utente
Serie	Utente
Descrizione	Quadro da parete lamiera
Grado IP	
Numero moduli DIN	12
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	300x300x90 (mm)

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

Circuiti		
Generale	Interruttore magnetoterm.	Potenza attiva: 7.053 kW - Tipo: Trifase
Ascensore	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 2.810 kW - Tipo: Trifase
Centrale termica	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 1.349 kW - Tipo: Trifase
Autoclave	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 2.011 kW - Tipo: Trifase
Luci scale	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.060 kW - Tipo: Monofase
Prese scale	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 2.981 kW - Tipo: Monofase
citofono	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.501 kW - Tipo: Monofase
Antenna TV	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.300 kW - Tipo: Monofase
Luci esterne	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.063 kW - Tipo: Monofase

Quadro "Quadro ascensore"

Dati articolo	
Alimentazione	AL1
Piano	Piano 1
Codice	QUD.001
Marca	Utente
Serie	Utente
Descrizione	Quadro da parete lamiera
Grado IP	
Numero moduli DIN	12
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	300x300x90 (mm)

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

Circuiti		
Generale	Interruttore magnetoterm.	Potenza attiva: 2.810 kW - Tipo: Trifase
Motore	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 2.799 kW - Tipo: Trifase
Altre utenze	Interruttore magnetoterm.	Potenza attiva: 1.000 kW - Tipo: Monofase

Quadro "Quadro autoclave"

Dati articolo	
Alimentazione	AL1
Piano	Piano 1
Codice	QUD.001
Marca	Utente
Serie	Utente
Descrizione	Quadro da parete lamiera
Grado IP	
Numero moduli DIN	12
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	300x300x90 (mm)

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

Circuiti		
Generale	Interruttore magnetoterm.	Potenza attiva: 2.011 kW - Tipo: Trifase
Autoclave	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 2.001 kW - Tipo: Trifase
Altre utenze	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 1.000 kW - Tipo: Monofase

Quadro "Quadro centrale termica"

Dati articolo	
Alimentazione	AL1
Piano	Piano 1
Codice	QUD.001
Marca	Utente
Serie	Utente
Descrizione	Quadro da parete lamiera
Grado IP	
Numero moduli DIN	12
Potenza dissipabile	0.00
HxLxP	300x300x90 (mm)

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

Circuiti		
Generale	Interruttore magnetoterm.	Potenza attiva: 1.349 kW - Tipo: Trifase
Pompa acqua calda s.	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.999 kW - Tipo: Trifase
Pompa riciclo	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.201 kW - Tipo: Trifase
Pompa radiatori	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.999 kW - Tipo: Trifase
Altre utenze	Int. magnetotermico diff.	Potenza attiva: 0.501 kW - Tipo: Monofase

Circuito "Generale"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	7.053 kW
Potenza reattiva	3.372 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	16.43 A
Corrente Ib N	7.62 A
C.d.T. max a valle	0.70 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	GW92589-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MT 100
Descrizione	MT100 B20 4P
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	20.00 A
Corrente In N	20.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	20.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	20.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	100.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	100.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	16.43 ≤ 20.00
Ir ≤ Iz (A)	20.00 ≤ 24.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.276 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V

Condizioni di guasto	
Icc max	9.276 kA
Icc min	5.182 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.276 kA

Icc f-n max	5.455 kA
Icc tr min	8.812 kA
Icc f-n min	5.182 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	9.276 kA
Icc f-n max	5.455 kA
Icc tr min	8.812 kA
Icc f-n min	5.182 kA

Circuito "Ascensore"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	2.810 kW
Potenza reattiva	1.361 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	6.91 A
Corrente Ib N	3.57 A
C.d.T. max a valle	0.26 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	GW92586-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MT 100
Descrizione	MT100 B10 4P
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Corrente In N	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	50.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	50.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s
Tipo differenziale	N.A.
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0 s

Modulo differenziale	
Codice	GW94422
Marca	Gewiss
Serie	BD
Descrizione	BD 4P 25A 30mA AC
Numero moduli DIN	3
Grado IP	IP40
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	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	50.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	50.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	6.91 ≤ 10.00
Ir ≤ Iz (A)	10.00 ≤ 15.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.276 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
RE ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	9.276 kA
Icc min	1.293 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.276 kA
Icc f-n max	5.455 kA
Icc tr min	8.812 kA
Icc f-n min	5.182 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	2.643 kA
Icc f-n max	1.361 kA
Icc tr min	2.511 kA
Icc f-n min	1.293 kA

Circuito "Centrale termica"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	1.349 kW
Potenza reattiva	0.652 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	2.98 A
Corrente Ib N	1.21 A
C.d.T. max a valle	0.11 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	GW92783
Marca	Gewiss
Serie	MT 100
Descrizione	MT100 D3 4P
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	3.00 A
Corrente In N	3.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	3.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	3.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	42.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	42.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s
Tipo differenziale	N.A.
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0 s

Modulo differenziale	
Codice	GW94422
Marca	Gewiss
Serie	BD
Descrizione	BD 4P 25A 30mA AC
Numero moduli DIN	3
Grado IP	IP40
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	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	3.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	3.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	42.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	42.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	2.98 ≤ 3.00
Ir ≤ Iz (A)	3.00 ≤ 15.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	9.276 ≤ 10.000
	Ik = Icn a 400V
Re ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	9.276 kA
Icc min	1.929 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	9.276 kA
Icc f-n max	5.455 kA
Icc tr min	8.812 kA
Icc f-n min	5.182 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	3.870 kA
Icc f-n max	2.031 kA
Icc tr min	3.677 kA
Icc f-n min	1.929 kA

Circuito "Autoclave"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	2.011 kW
Potenza reattiva	0.973 kvar

Cos φ	0.90
Corrente Ib	5.40 A
Corrente Ib N	3.24 A
C.d.T. max a valle	0.25 %

Interruttore magnetotermico

Codice	GW92585-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MT 100
Descrizione	MT100 B6 4P
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Corrente In N	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	6.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	30.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	30.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s
Tipo differenziale	N.A.
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0 s

Modulo differenziale

Codice	GW94422
Marca	Gewiss
Serie	BD
Descrizione	BD 4P 25A 30mA AC
Numero moduli DIN	3
Grado IP	IP40
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	10.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	6.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	30.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	30.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s
Tipo differenziale	AC

Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale I_{dn}	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
I_b ≤ I_r (A)	5.40 ≤ 6.00
I_r ≤ I_z (A)	6.00 ≤ 15.50
	I _r = I _n
I_{cc} max ≤ I_k (kA)	9.276 ≤ 10.000
	I _k = I _{cn} a 400V
R_ε ≤ (50/I_{dn})	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
I_{cc} max	9.276 kA
I_{cc} min	1.410 kA
Correnti di c.to c.to	
I_{cc} tr max	9.276 kA
I_{cc} f-n max	5.455 kA
I_{cc} tr min	8.812 kA
I_{cc} f-n min	5.182 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
I_{cc} tr max	2.872 kA
I_{cc} f-n max	1.484 kA
I_{cc} tr min	2.728 kA
I_{cc} f-n min	1.410 kA

Circuito "Luci scale"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L2 N
Potenza attiva	0.060 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
Cos φ	1.00
Corrente I_b	0.26 A
C.d.T. max a valle	0.12 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94125-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 60

Descrizione	MDC60 C6 2P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	2
Grado IP	IP40
Poli	2P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	6.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	0.26 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	5.455 ≤ 6.000
	Ik = Icn a 230V
Re ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	5.455 kA
Icc min	0.209 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	5.455 kA
Icc f-n min	5.182 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	2.416 kA
Icc f-n min	0.209 kA

Circuito "Prese scale"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L2 N
Potenza attiva	2.981 kW
Potenza reattiva	1.444 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	14.40 A

C.d.T. max a valle	0.70 %
---------------------------	--------

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94127-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 60
Descrizione	MDC60 C16 2P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	2
Grado IP	IP40
Poli	2P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	16.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	6.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	16.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	160.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	14.40 ≤ 16.00
Ir ≤ Iz (A)	16.00 ≤ 24.00
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	5.455 ≤ 6.000
	Ik = Icn a 230V
RE ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	5.455 kA
Icc min	1.436 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	5.455 kA
Icc f-n min	5.182 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	3.187 kA
Icc f-n min	1.436 kA

Circuito "citofono"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L3 N
Potenza attiva	0.501 kW
Potenza reattiva	0.243 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	2.42 A
C.d.T. max a valle	0.06 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94125-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 60
Descrizione	MDC60 C6 2P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	2
Grado IP	IP40
Poli	2P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	6.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	2.42 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	5.455 ≤ 6.000
	Ik = Icn a 230V
RE ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	5.455 kA
Icc min	2.281 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	5.455 kA

Icc f-n min	5.182 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	2.401 kA
Icc f-n min	2.281 kA

Circuito "Antenna TV"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L1 N
Potenza attiva	0.300 kW
Potenza reattiva	0.145 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	1.45 A
C.d.T. max a valle	0.03 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94125-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 60
Descrizione	MDC60 C6 2P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	2
Grado IP	IP40
Poli	2P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	6.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	1.45 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	5.455 ≤ 6.000
	Ik = Icn a 230V
Re ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto		
Icc max		5.455 kA
Icc min		2.497 kA
Correnti di c.to c.to		
Icc f-n max		5.455 kA
Icc f-n min		5.182 kA
Correnti di c.to c.to a valle		
Icc f-n max		2.628 kA
Icc f-n min		2.497 kA

Circuito "Luci esterne"

Dati	
Descrizione	
Quadro	QU1
Fase	L2 N
Potenza attiva	0.063 kW
Potenza reattiva	0.000 kvar
Cos φ	1.00
Corrente Ib	0.27 A
C.d.T. max a valle	0.04 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94125-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 60
Descrizione	MDC60 C6 2P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	2
Grado IP	IP40
Poli	2P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	6.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	0.27 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	5.455 ≤ 6.000
	Ik = Icn a 230V
RE ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	5.455 kA
Icc min	0.628 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	5.455 kA
Icc f-n min	5.182 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	2.416 kA
Icc f-n min	0.628 kA

Circuito "Generale"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro ascensore
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	2.810 kW
Potenza reattiva	1.361 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	6.91 A
Corrente Ib N	3.57 A
C.d.T. max a valle	0.07 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	GW90086-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MTC45
Descrizione	MTC45 C10 4P
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	10.00 A
Corrente In N	10.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	10.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	10.00 A

Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica I_r	100.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro $I_r N$	100.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s

Verifiche	
$I_b \leq I_r$ (A)	$6.91 \leq 10.00$
$I_r \leq I_z$ (A)	$10.00 \leq 17.50$
	$I_r = I_n$
$I_{cc\ max} \leq I_k$ (kA)	$2.643 \leq 4.500$
	$I_k = I_{cn}$ a 400V

Condizioni di guasto	
$I_{cc\ max}$	2.643 kA
$I_{cc\ min}$	1.293 kA
Correnti di c.to c.to	
$I_{cc\ tr\ max}$	2.643 kA
$I_{cc\ f-n\ max}$	1.361 kA
$I_{cc\ tr\ min}$	2.511 kA
$I_{cc\ f-n\ min}$	1.293 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
$I_{cc\ tr\ max}$	2.643 kA
$I_{cc\ f-n\ max}$	1.361 kA
$I_{cc\ tr\ min}$	2.511 kA
$I_{cc\ f-n\ min}$	1.293 kA

Circuito "Motore"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro ascensore
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	2.799 kW
Potenza reattiva	1.356 kvar
Cos φ	0.90
Corrente I_b	4.51 A
Corrente $I_b N$	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.03 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94065-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 45

Descrizione	MDC45 C6 4P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP 40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Corrente In N	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	4.51 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 15.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.643 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 400V
RE ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	2.643 kA
Icc min	1.089 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	2.643 kA
Icc f-n max	1.361 kA
Icc tr min	2.511 kA
Icc f-n min	1.293 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	2.237 kA
Icc f-n max	1.146 kA
Icc tr min	2.125 kA
Icc f-n min	1.089 kA

Circuito "Altre utenze"

Dati

Descrizione	
Quadro	Quadro ascensore
Fase	L1 N
Potenza attiva	1.000 kW
Potenza reattiva	0.484 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	4.83 A
C.d.T. max a valle	0.07 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	GW90045-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MTC45
Descrizione	MTC45 C6 2P
Numero moduli DIN	1
Grado IP	IP40
Poli	2P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	4.83 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	1.361 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V

Condizioni di guasto	
Icc max	1.361 kA
Icc min	1.072 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	1.361 kA
Icc f-n min	1.293 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	1.128 kA
Icc f-n min	1.072 kA

Circuito "Generale"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro autoclave
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	2.011 kW
Potenza reattiva	0.973 kvar
Cos ϕ	0.90
Corrente Ib	5.40 A
Corrente Ib N	3.24 A
C.d.T. max a valle	0.12 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	GW90085-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MTC45
Descrizione	MTC45 C6 4P
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Corrente In N	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	6.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s

Verifiche	
$I_b \leq I_r$ (A)	$5.40 \leq 6.00$
$I_r \leq I_z$ (A)	$6.00 \leq 17.50$
	$I_r = I_n$
$I_{cc\ max} \leq I_k$ (kA)	$2.872 \leq 4.500$
	$I_k = I_{cn\ a\ 400V}$

Condizioni di guasto	
Icc max	2.872 kA
Icc min	1.410 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	2.872 kA
Icc f-n max	1.484 kA
Icc tr min	2.728 kA
Icc f-n min	1.410 kA

Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	2.872 kA
Icc f-n max	1.484 kA
Icc tr min	2.728 kA
Icc f-n min	1.410 kA

Circuito "Autoclave"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro autoclave
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	2.001 kW
Potenza reattiva	0.969 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	3.22 A
Corrente Ib N	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.03 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94065-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 45
Descrizione	MDC45 C6 4P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP 40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Corrente In N	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	3.22 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 15.50

	$I_r = I_n$
$I_{cc\ max} \leq I_k\ (kA)$	$2.872 \leq 4.500$
	$I_k = I_{cn}\ a\ 400V$
$R_E \leq (50/I_{dn})$	$1 \leq (50/0.03) \rightarrow 1 \leq 1\ 666.67$

Condizioni di guasto

Icc max	2.872 kA
Icc min	1.048 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	2.872 kA
Icc f-n max	1.484 kA
Icc tr min	2.728 kA
Icc f-n min	1.410 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	2.155 kA
Icc f-n max	1.103 kA
Icc tr min	2.047 kA
Icc f-n min	1.048 kA

Circuito "Altre utenze"

Dati

Descrizione	
Quadro	Quadro autoclave
Fase	L3 N
Potenza attiva	1.000 kW
Potenza reattiva	0.484 kvar
Cos ϕ	0.90
Corrente I_b	4.83 A
C.d.T. max a valle	0.12 %

Interruttore magnetotermico differenziale

Codice	GW94025-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 45
Descrizione	MDC45 C6 2P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	2
Grado IP	IP 40
Poli	2P
Tensione nominale V_n	230.00 V
Corrente I_n	6.00 A
Potere di interruzione $I_{cn}\ a\ 230V$	4.500 kA
Corrente di sgancio termica I_r	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica I_r	60.00 A
Tipo di curva	

Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale I_{dn}	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
I_b ≤ I_r (A)	4.83 ≤ 6.00
I_r ≤ I_z (A)	6.00 ≤ 17.50
	I _r = I _n
I_{cc} max ≤ I_k (kA)	1.484 ≤ 4.500
	I _k = I _{cn} a 230V
RE ≤ (50/I_{dn})	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
I_{cc} max	1.484 kA
I_{cc} min	1.017 kA
Correnti di c.to c.to	
I_{cc} f-n max	1.484 kA
I_{cc} f-n min	1.410 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
I_{cc} f-n max	1.071 kA
I_{cc} f-n min	1.017 kA

Circuito "Generale"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro centrale termica
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	1.349 kW
Potenza reattiva	0.652 kvar
Cos φ	0.90
Corrente I_b	2.98 A
Corrente I_b N	1.21 A
C.d.T. max a valle	0.06 %

Interruttore magnetotermico	
Codice	GW92083-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MT 60
Descrizione	MT60 C3 4P

Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	3.00 A
Corrente In N	3.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	6.000 kA
Corrente di sgancio termica Ir	3.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	3.00 A
Ritardo termico	1.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	30.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	30.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	1.00 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	2.98 ≤ 3.00
Ir ≤ Iz (A)	3.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	3.870 ≤ 6.000
	Ik = Icn a 400V

Condizioni di guasto	
Icc max	3.870 kA
Icc min	1.929 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	3.870 kA
Icc f-n max	2.031 kA
Icc tr min	3.677 kA
Icc f-n min	1.929 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	3.870 kA
Icc f-n max	2.031 kA
Icc tr min	3.677 kA
Icc f-n min	1.929 kA

Circuito "Pompa acqua calda s."

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro centrale termica
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	0.999 kW
Potenza reattiva	0.483 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	1.61 A
Corrente Ib N	0.00 A

C.d.T. max a valle	0.02 %
---------------------------	--------

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94065-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 45
Descrizione	MDC45 C6 4P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP 40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Corrente In N	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	1.61 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 15.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	3.870 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 400V
RE ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	3.870 kA
Icc min	1.308 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	3.870 kA
Icc f-n max	2.031 kA
Icc tr min	3.677 kA
Icc f-n min	1.929 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	2.672 kA
Icc f-n max	1.377 kA

Icc tr min	2.538 kA
Icc f-n min	1.308 kA

Circuito "Pompa ricilcolo"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro centrale termica
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	0.201 kW
Potenza reattiva	0.096 kvar
Cos φ	0.91
Corrente Ib	0.32 A
Corrente Ib N	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.00 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94065-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 45
Descrizione	MDC45 C6 4P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP 40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Corrente In N	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
$I_b \leq I_r$ (A)	$0.32 \leq 6.00$
$I_r \leq I_z$ (A)	$6.00 \leq 15.50$
	$I_r = I_n$
$I_{cc\ max} \leq I_k$ (kA)	$3.870 \leq 4.500$
	$I_k = I_{cn\ a\ 400V}$
$R\epsilon \leq (50/I_{dn})$	$1 \leq (50/0.03) \rightarrow 1 \leq 1\ 666.67$

Condizioni di guasto	
Icc max	3.870 kA
Icc min	1.313 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	3.870 kA
Icc f-n max	2.031 kA
Icc tr min	3.677 kA
Icc f-n min	1.929 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	2.681 kA
Icc f-n max	1.382 kA
Icc tr min	2.547 kA
Icc f-n min	1.313 kA

Circuito "Pompa radiatori"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro centrale termica
Fase	L1 L2 L3 N
Potenza attiva	0.999 kW
Potenza reattiva	0.483 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	1.61 A
Corrente Ib N	0.00 A
C.d.T. max a valle	0.02 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94065-Copia2
Marca	Gewiss
Serie	MDC 45
Descrizione	MDC45 C6 4P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	4
Grado IP	IP 40
Poli	4P
Tensione nominale Vn	400.00 V
Corrente In	6.00 A
Corrente In N	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 400V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Corrente di sgancio termica di neutro Ir N	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Corrente di sgancio magnetica di neutro Ir N	60.00 A
Tipo di curva	

Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	1.61 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 15.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	3.870 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 400V
RE ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	3.870 kA
Icc min	1.272 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc tr max	3.870 kA
Icc f-n max	2.031 kA
Icc tr min	3.677 kA
Icc f-n min	1.929 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc tr max	2.602 kA
Icc f-n max	1.339 kA
Icc tr min	2.472 kA
Icc f-n min	1.272 kA

Circuito "Altre utenze"

Dati	
Descrizione	
Quadro	Quadro centrale termica
Fase	L2 N
Potenza attiva	0.501 kW
Potenza reattiva	0.243 kvar
Cos φ	0.90
Corrente Ib	2.42 A
C.d.T. max a valle	0.06 %

Interruttore magnetotermico differenziale	
Codice	GW94025-Copia2

Marca	Gewiss
Serie	MDC 45
Descrizione	MDC45 C6 2P Id=30mA AC
Numero moduli DIN	2
Grado IP	IP 40
Poli	2P
Tensione nominale Vn	230.00 V
Corrente In	6.00 A
Potere di interruzione Icn a 230V	4.500 kA
Corrente di sgancio termica Ir	6.00 A
Ritardo termico	0.00 s
Corrente di sgancio magnetica Ir	60.00 A
Tipo di curva	
Ritardo magnetico	0.00 s
Tipo differenziale	AC
Tipo selettività	Istantaneo
Bobina	Interna
Immunizzazione	Non immunizzato
Corrente differenziale Idn	0.03 A
Ritardo differenziale	0.0 s

Verifiche	
Ib ≤ Ir (A)	2.42 ≤ 6.00
Ir ≤ Iz (A)	6.00 ≤ 17.50
	Ir = In
Icc max ≤ Ik (kA)	2.031 ≤ 4.500
	Ik = Icn a 230V
RE ≤ (50/Idn)	1 ≤ (50/0.03) -> 1 ≤ 1 666.67

Condizioni di guasto	
Icc max	2.031 kA
Icc min	1.230 kA
Correnti di c.to c.to	
Icc f-n max	2.031 kA
Icc f-n min	1.929 kA
Correnti di c.to c.to a valle	
Icc f-n max	1.295 kA
Icc f-n min	1.230 kA

Dati carichi

La seguente tabella riporta i dati dei carichi previsti nell'impianto.

Codice	Denom.	Descrizione	Piano	Tipo	Fasi	Potenza nom.	Ku	Potenza att.	Potenza reatt.	cos φ	Corrente Ib
Circuito: Motore											
-	CE1		Piano 1	Carico elettrico	L1 L2 L3 N	2.799 kW	1.00	2.799 kW	1.356 kvar	0.90	4.51 A
Circuito: Altre utenze											
-	CE2		Piano 1	Carico elettrico	L1 N	1.000 kW	1.00	1.000 kW	0.484 kvar	0.90	4.83 A
Circuito: Altre utenze											
-	CE3		Piano 1	Carico elettrico	L2 N	0.501 kW	1.00	0.501 kW	0.243 kvar	0.90	2.42 A
Circuito: ALTre utenze											
-	CE4		Piano 1	Carico elettrico	L3 N	1.000 kW	1.00	1.000 kW	0.484 kvar	0.90	4.83 A
Circuito: Pompa acqua calda s.											
-	Pompa a.c.		Piano 1	Carico elettrico	L1 L2 L3 N	0.999 kW	1.00	0.999 kW	0.483 kvar	0.90	1.61 A
Circuito: Pompa riciccolo											
-	Poma ric.		Piano 1	Carico elettrico	L1 L2 L3 N	0.201 kW	1.00	0.201 kW	0.096 kvar	0.91	0.32 A
Circuito: Pompa radiatori											
-	Pompa rad.		Piano 1	Carico elettrico	L1 L2 L3 N	0.999 kW	1.00	0.999 kW	0.483 kvar	0.90	1.61 A
Circuito: Autoclave											
-	Autoclave		Piano 1	Carico elettrico	L1 L2 L3 N	2.001 kW	1.00	2.001 kW	0.969 kvar	0.90	3.22 A
Circuito: Antenna TV											
-	antenna TV		Piano 1	Carico elettrico	L1 N	0.300 kW	1.00	0.300 kW	0.145 kvar	0.90	1.45 A
Circuito: citofono											
-	citofono		Piano 1	Carico elettrico	L3 N	0.501 kW	1.00	0.501 kW	0.243 kvar	0.90	2.42 A
Circuito: Luci esterne											
LMP.005	LA1		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA2		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA3		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA4		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA5		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA6		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA10		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA11		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA12		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A

Circuito: Luci scale											
LMP.005	LA7		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA8		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA9		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA13		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA14		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA15		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA16		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA17		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA18		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA19		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA20		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA21		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
LMP.005	LA22		Piano 1	Lampada	L2 N	0.060 kW	1.00	0.060 kW	0.000 kvar	1.00	0.26 A
Circuito: Prese scale											
PRS.004	PS1		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS2		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS3		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS4		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS5		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS6		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS7		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS8		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS9		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A
PRS.004	PS10		Piano 1	Presa	L2 N	3.312 kW	0.90	2.981 kW	1.444 kvar	0.90	14.40 A

Riepilogo cavi

A seguito della determinazione della sezione dei conduttori di ogni circuito considerato, si riporta l'elenco dettagliato degli elementi connessi con indicazione della tipologia del cavo, dell'isolante, della lunghezza, della formazione, della designazione, della portata, della corrente di impiego e della caduta di tensione sulla tratta:



Denom.	Tipo	Elementi connessi	Posa	Descrizione	Lunghezza	Iz	Ib	C.d.T.
Circuito: AL1								
FC1	Normale	AL1 -> QU1	5	Unipolare PVC 5(1x6.0) N07V-K	0.87 m	36.00 A	16.43 A	0.02 %

Circuito: Ascensore (QU1)								
FC10	Normale	Ascensore -> Quadro ascensore	5	Unipolare PVC 5(1x1.5) N07V-K	4.40 m	15.50 A	6.91 A	0.19 %
Circuito: Motore (Quadro ascensore)								
FC14	Normale	Motore -> CE1	5	Unipolare PVC 5(1x1.5) N07V-K	1.02 m	15.50 A	4.51 A	0.03 %
Circuito: Altre utenze (Quadro ascensore)								
FC15	Normale	Altre utenze -> CE2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.12 m	17.50 A	4.83 A	0.07 %
Circuito: Centrale termica (QU1)								
FC16	Normale	Centrale termica -> Quadro centrale termica	5	Unipolare PVC 5(1x1.5) N07V-K	2.59 m	15.50 A	2.98 A	0.05 %
Circuito: Pompa acqua calda s. (Quadro centrale termica)								
FC119	Normale	Pompa acqua calda s. -> Pompa a.c.	5	Unipolare PVC 5(1x1.5) N07V-K	1.75 m	15.50 A	1.61 A	0.02 %
Circuito: Pompa riciccolo (Quadro centrale termica)								
FC120	Normale	Pompa riciccolo -> Poma ric.	5	Unipolare PVC 5(1x1.5) N07V-K	1.73 m	15.50 A	0.32 A	0.00 %
Circuito: Pompa radiatori (Quadro centrale termica)								
FC121	Normale	Pompa radiatori -> Pompa rad.	5	Unipolare PVC 5(1x1.5) N07V-K	1.90 m	15.50 A	1.61 A	0.02 %
Circuito: Altre utenze (Quadro centrale termica)								
FC26	Normale	Altre utenze -> CE3	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2.09 m	17.50 A	2.42 A	0.06 %
Circuito: Autoclave (QU1)								
FC20	Normale	Autoclave -> Quadro autoclave	5	Unipolare PVC 5(1x1.5) N07V-K	3.95 m	15.50 A	5.40 A	0.13 %
Circuito: Autoclave (Quadro autoclave)								
FC122	Normale	Autoclave -> Autoclave	5	Unipolare PVC 5(1x1.5) N07V-K	1.72 m	15.50 A	3.22 A	0.03 %
Circuito: Altre utenze (Quadro autoclave)								
FC117	Normale	Altre utenze -> CE4	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.92 m	17.50 A	4.83 A	0.12 %
Circuito: Luci scale (QU1)								
FC49	Normale	Luci scale -> CD1	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.99 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC137	Comando relè	PR1 -> CF1	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	2.50 m	---	---	0.01 %
FC138	Normale	PR1 -> PL9	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2.16 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC140 - FC139	Normale	PL9 -> CD1 -> PL8	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	7.71 m	17.50 A	0.26 A	0.03 %
FC145 - FC144	Normale	PL8 -> CD10 -> PL13	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	3.93 m	17.50 A	0.26 A	0.02 %
FC146	Normale	PL13 -> PL14	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.30 m	17.50 A	0.26 A	0.00 %
FC149 - FC148	Normale	PL14 -> CD6 -> PL15	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2.68 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC150	Normale	PL15 -> PL16	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.20 m	17.50 A	0.26 A	0.00 %
FC152 - FC151	Normale	PL16 -> CD7 -> PL17	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2.56 m	17.50 A	0.26 A	0.00 %
FC153	Normale	PL17 -> PL18	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.20 m	17.50 A	0.26 A	0.00 %
FC155 - FC154	Normale	PL18 -> CD8 -> PL19	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2.62 m	17.50 A	0.26 A	0.00 %

FC156	Normale	PL19 -> PL20	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.15 m	17.50 A	0.26 A	0.00 %
FC158 - FC157	Normale	PL20 -> CD9 -> PL21	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2.54 m	17.50 A	0.26 A	0.00 %
FC159	Normale	PL21 -> PL22	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.15 m	17.50 A	0.26 A	0.00 %
FC142	Normale	PR1 -> PL7	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.79 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC166 - FC160 - FC161 - FC162 - FC163 - FC164	Comando relè	PR1 -> PL8 -> CD10 -> PL13 -> PL14 -> CD6 -> CF8	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	13.54 m	---	---	0.05 %
FC170 - FC167 - FC168	Comando relè	PR1 -> PL8 -> CD10 -> CF12	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	8.76 m	---	---	0.04 %
FC180 - FC171 - FC172 - FC173 - FC174 - FC175 - FC176 - FC177 - FC178	Comando relè	PR1 -> PL8 -> CD10 -> PL13 -> PL14 -> CD6 -> PL15 -> PL16 -> CD7 -> CF9	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	17.51 m	---	---	0.06 %
FC193 - FC181 - FC182 - FC183 - FC184 - FC185 - FC186 - FC187 - FC188 - FC189 - FC190 - FC191	Comando relè	PR1 -> PL8 -> CD10 -> PL13 -> PL14 -> CD6 -> PL15 -> PL16 -> CD7 -> PL17 -> PL18 -> CD8 -> CF10	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	21.31 m	---	---	0.06 %
FC209 - FC194 - FC195 - FC196 - FC197 - FC198 - FC199 - FC200 - FC201 - FC202 - FC203 - FC204 - FC205 - FC206 - FC207	Comando relè	PR1 -> PL8 -> CD10 -> PL13 -> PL14 -> CD6 -> PL15 -> PL16 -> CD7 -> PL17 -> PL18 -> CD8 -> PL19 -> PL20 -> CD9 -> CF11	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	25.06 m	---	---	0.06 %
Circuito: Prese scale (QU1)								
FC78 - FC76	Normale	Prese scale -> CD4 -> CF7	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	5.94 m	24.00 A	14.40 A	0.65 %
FC82 - FC80	Normale	Prese scale -> CD2 -> CF5	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	6.28 m	24.00 A	14.40 A	0.68 %
FC86 - FC84	Normale	Prese scale -> CD3 -> CF6	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	6.42 m	24.00 A	14.40 A	0.69 %
FC91 - FC88	Normale	Prese scale -> CD1 -> CD5	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	4.15 m	24.00 A	14.40 A	0.45 %
FC89	Normale	CD5 -> CF4	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	1.52 m	24.00 A	14.40 A	0.16 %
FC94	Normale	CD5 -> CF3	5	Unipolare PVC 3(1x2.5) N07V-K	1.58 m	24.00 A	14.40 A	0.17 %
Circuito: citofono (QU1)								
FC29	Normale	citofono -> citofono	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2.01 m	17.50 A	2.42 A	0.06 %
Circuito: Antenna TV (QU1)								
FC28	Normale	Antenna TV -> antenna TV	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.73 m	17.50 A	1.45 A	0.03 %
Circuito: Luci esterne (QU1)								
FC31	Normale	Luci esterne -> CD1	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.99 m	17.50 A	0.27 A	0.01 %
FC33	Comando punto deviazione	PD1 -> CF1	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	2.50 m	17.50 A	0.27 A	0.01 %

FC35	Normale	PD1 -> CF2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	4.50 m	17.50 A	0.00 A	0.00 %
FC37	Normale	PD1 -> PL4	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	3.14 m	17.50 A	0.27 A	0.01 %
FC39	Normale	PL4 -> PL5	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	3.07 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC41	Normale	PL4 -> PL6	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	4.61 m	17.50 A	0.26 A	0.02 %
FC43	Normale	PL4 -> PL3	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	4.97 m	17.50 A	0.26 A	0.02 %
FC45	Normale	PL4 -> PL2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	3.64 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC47	Normale	PL4 -> PL1	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	4.80 m	17.50 A	0.26 A	0.02 %
FC59	Normale	Luci esterne -> CD2	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2.56 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC71	Comando punto interruzione	PI2 -> CF5	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	3.72 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC72	Normale	PI2 -> PL11	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	2.30 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC61	Normale	Luci esterne -> CD3	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	3.70 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC74	Comando punto interruzione	PI3 -> CF6	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	2.72 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC75	Normale	PI3 -> PL10	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.96 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC63	Normale	Luci esterne -> CD4	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	4.31 m	17.50 A	0.26 A	0.02 %
FC65	Comando punto interruzione	PI1 -> CF7	5	Unipolare PVC 2(1x1.5) N07V-K	1.63 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %
FC67	Normale	PI1 -> PL12	5	Unipolare PVC 3(1x1.5) N07V-K	1.76 m	17.50 A	0.26 A	0.01 %

Legenda posa cavi

Posa	Sigla	Descrizione
	5	Cavi senza guaina in tubi protettivi annegati nella muratura
	3	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti

INDICE

DATI GENERALI	2
Committente	2
Tecnico	2
Edificio	2
NORME DI RIFERIMENTO	3
Norme	3
PREMESSA	5
Contesto di riferimento	5
Criteri utilizzati per le scelte progettuali	5
Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati	5
METODI DI CALCOLO	6
Corrente di impiego I_b	6
Caduta di tensione	6
Correnti di corto circuito	6
Corrente di corto circuito massima	7
Corrente di corto circuito minima	8
Dimensionamento	9
Dimensionamento del cavo	9
Dimensionamento del conduttore di neutro	9
Dimensionamento del conduttore di protezione	10
Protezione dal sovraccarico (Norma CEI 64-8/4 - 433.2)	10
Protezione dalle correnti di corto circuito (Norma CEI 64-8/4 - 434.3)	10
Protezione contro i contatti indiretti	11
DATI IMPIANTO	12
ALIMENTAZIONE "AL1"	12
Quadro "QU1"	14
Quadro "Quadro ascensore"	15
Quadro "Quadro autoclave"	16
Quadro "Quadro centrale termica"	17
Circuito "Generale"	18
Circuito "Ascensore"	19
Circuito "Centrale termica"	21
Circuito "Autoclave"	22
Circuito "Luci scale"	24
Circuito "Prese scale"	25
Circuito "citofono"	26
Circuito "Antenna TV"	28
Circuito "Luci esterne"	29
Circuito "Generale"	30
Circuito "Motore"	31
Circuito "Altre utenze"	32
Circuito "Generale"	33
Circuito "Autoclave"	35
Circuito "Altre utenze"	36
Circuito "Generale"	37
Circuito "Pompa acqua calda s."	38
Circuito "Pompa ricilcolo"	40
Circuito "Pompa radiatori"	41
Circuito "Altre utenze"	42
Dati carichi	44
Riepilogo cavi	45
INDICE	49