



STUDIO TECNICO LODI

Per. Ind. LODI MASSIMO

PROGETTAZIONE E CONSULENZA ELETTROTECNICA

Via Don Enrico Locatelli n. 20/B - 21029 Vergiate (VA) - tel. : 0331.917047

web: <http://www.studiotecnicolodi.it> - e-mail: massimo@studiotecnicolodi.it

P. IVA: 02239140029

C. F.: LDO MSM 73A20 I819X

Ordine dei Periti Ind. e dei Periti Ind. Laureati della Provincia di Varese n. 1235

PROGETTO ESECUTIVO

Commessa: STL2023291	2		
Elaborato: E302	1		
Data: 15/02/2023	0	15/02/2023	Emissione
Pagine: Pag. 1 di 20	REV.	DATA	OGGETTO REVISIONE

Committente

Città di Tortona
Provincia di Alessandria
Corso Alessandria, 62 - 15057 Tortona (AL)

Oggetto

AREA C2 (P.I.R.U. EX R9 AMBITO 4) COMPLETAMENTO OPERE DI URBANIZZAZIONE DI AMBITO E DI COMPENSORIO. CODICE CUP J31B22001330007. ADEMPIMENTI D.LGS. 18.04.2016 N. 50 E REGOLAMENTO GIUNTA COMUNALE N. 141/2016. CIG: ZD139129B0

Titolo

Completamento impianto di illuminazione pubblica in area C2
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO ELETTRICO



IL PROGETTISTA

IL COMMITTENTE

L'INSTALLATORE



SOMMARIO:

RELAZIONE SUL CALCOLO ESEGUITO	3
PREMESSA	3
CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO.....	4
DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	5
INTEGRALE DI JOULE	7
DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO	8
CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI.....	9
CADUTE DI TENSIONE	10
CALCOLO DEI GUASTI	11
<i>Calcolo delle correnti massime di cortocircuito</i>	<i>11</i>
<i>Calcolo delle correnti minime di cortocircuito</i>	<i>13</i>
SCELTA DELLE PROTEZIONI.....	15
VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE	16
VERIFICA DI SELETTIVITÀ	17
MASSIMA LUNGHEZZA PROTETTA	18
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	19
<i>Norme di riferimento per la Bassa tensione:</i>	<i>19</i>
ALLEGATI.....	20
<i>REPORT E TABELLE CALCOLI DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE</i>	<i>20</i>



RELAZIONE SUL CALCOLO ESEGUITO

Premessa

La presente documentazione tecnica riporta i criteri ed i riferimenti normativi seguiti per la verifica ed il dimensionamento dell'impianto elettrico per l'illuminazione del tratto di strada pubblica denominata "Strada Comunale Viola" inserita all'interno dell'area C2 (P.I.R.U. ex R9 ambito 4) completamento opere di urbanizzazione di ambito e di comprensorio, presso la Città di Tortona (AL).

Il nuovo impianto di illuminazione avrà origine da una nuova fornitura di energia elettrica, di tipo trifase, tensione 400 V c.a. – 50 Hz, posizionata lungo la strada pubblica (vedi planimetria allegata).

L'intero impianto sarà realizzato con componenti (copri illuminanti e morsettiere di giunzione) in doppio isolamento, inoltre i conduttori utilizzati saranno del tipo ad isolamento rinforzato o doppio (cavi FG16OR16). Per tanto non risulta necessaria la presenza del dispersore di terra e del conduttore di protezione per attuare la protezione dei contatti indiretti, che risulta verificata con l'utilizzo dei predetti componenti a doppio isolamento.



Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos \varphi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned} \dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos \varphi - j \sin \varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) \right) \end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza P_n , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle P_d delle utenze a valle ($\sum P_d$ a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle ($\sum Q_d$ a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$



Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Le sette tabelle utilizzate sono:

- IEC 448;
- IEC 364-5-523 (1983);
- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR);

mentre per la media tensione si utilizza la tabella CEI 17-11.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z \min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.



La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia superiore alla $I_{z \text{ min}}$. Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.



Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 200
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 200
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 74
Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K = 87

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 143
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 166
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 176
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 95
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 110
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 116

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 76
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 89
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 94



Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mmq;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mmq se il conduttore è in rame e a 25 mmq se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mmq se conduttore in rame e 25 mmq se e conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16mm^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35mm^2: & \quad S_n = 16mm^2 \\ S_f > 35mm^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.



Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$
$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

esprese in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.



Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left(\sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right)_{f=R,S,T}$$

con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;
con n che rappresenta il conduttore di neutro;
con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $k_{cdt}=2$ per sistemi monofase;
- $k_{cdt}=1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km . La $cdt(I_b)$ è la caduta di tensione alla corrente I_b e calcolata analogamente alla $cdt(Ib)$.

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

Calcolo dei guasti

Con il calcolo dei guasti vengono determinate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (disimmetrico);
- guasto fase terra (disimmetrico);
- guasto fase neutro (disimmetrico).

I parametri alle sequenze di ogni utenza vengono inizializzati da quelli corrispondenti della utenza a monte che, a loro volta, inizializzano i parametri della linea a valle.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo è condotto nelle seguenti condizioni:

- a) tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C_{max} ;
- b) impedenza di guasto minima, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C, partendo dalla resistenza data dalle tabelle UNEL 35023-2009 che può essere riferita a 70 o 90 °C a seconda dell'isolante, per cui esprimendola in mΩ risulta:

$$R_{dcavo} = \frac{R_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + (\Delta T \cdot 0.004)} \right)$$

dove ΔT è 50 o 70 °C.

Nota poi dalle stesse tabelle la reattanza a 50 Hz, se f è la frequenza d'esercizio, risulta:

$$X_{dcavo} = \frac{X_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

possiamo sommare queste ai parametri diretti della utenza a monte ottenendo così la impedenza di guasto minima a fine utenza.

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza diretta sono:

$$R_{dsbarra} = \frac{R_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{L_{sbarra}}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{dsbarra} = \frac{X_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{L_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

Per le utenze con impedenza nota, le componenti della sequenza diretta sono i valori stessi di resistenza e reattanza dell'impedenza.

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.



Per il conduttore di neutro si ottengono da quelli diretti tramite le:

$$R_{0cavoNeutro} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoNeutro}$$
$$X_{0cavoNeutro} = 3 \cdot X_{dcavo}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$R_{0cavoPE} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoPE}$$
$$X_{0cavoPE} = 3 \cdot X_{dcavo}$$

dove le resistenze $R_{dcavoNeutro}$ e $R_{dcavoPE}$ vengono calcolate come la R_{dcavo} .

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza omopolare sono distinte tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ha:

$$R_{0sbarraNeutro} = R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarraNeutro}$$
$$X_{0sbarraNeutro} = 3 \cdot X_{dsbarra}$$

Per il conduttore di protezione viene utilizzato il parametro di reattanza dell'anello di guasto fornito dai costruttori:

$$R_{0sbarraPE} = R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarraPE}$$
$$X_{0sbarraPE} = 2 \cdot X_{anello_guasto}$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in $m\Omega$:

$$R_d = R_{dcavo} + R_{dmonte}$$
$$X_d = X_{dcavo} + X_{dmonte}$$
$$R_{0Neutro} = R_{0cavoNeutro} + R_{0monteNeutro}$$
$$X_{0Neutro} = X_{0cavoNeutro} + X_{0monteNeutro}$$
$$R_{0PE} = R_{0cavoPE} + R_{0montePE}$$
$$X_{0PE} = X_{0cavoPE} + X_{0montePE}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire *sbarra a cavo*.
Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.



Noti questi parametri vengono calcolate le impedenze (in mΩ) di guasto trifase:

$$Z_{k \min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1Neutr \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0Neuro})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0Neuro})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PE \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase $I_{k \max}$, fase neutro $I_{k1Neutr \max}$, fase terra $I_{k1PE \max}$ e bifase $I_{k2 \max}$ espresse in kA:

$$\begin{aligned} I_{k \max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \min}} \\ I_{k1Neutr \max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutr \min}} \\ I_{k1PE \max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \min}} \\ I_{k2 \max} &= \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k \min}} \end{aligned}$$

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti (CEI 11-25 par. 9.1.1.):

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k \max}$$

$$I_{p1Neuro} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1Neutr \max}$$

$$I_{p1PE} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE \max}$$

$$I_{p2} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2 \max}$$

dove:

$$\kappa \approx 1.02 + 0.98 \cdot e^{-3 \frac{R_d}{X_d}}$$

Vengono ora esposti i criteri di calcolo delle impedenze allo spunto dei motori sincroni ed asincroni, valori che sommati alle impedenze della linea forniscono le correnti di guasto che devono essere aggiunte a quelle dovute alla fornitura. Le formule sono tratte dalle norme CEI 11.25 (seconda edizione 2001).

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI



11.25 par 2.5 per quanto riguarda:

- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della norma CEI 11-25);
- in media e alta tensione il fattore è pari a 1;
- guasti permanenti con contributo della fornitura e dei generatori in regime di guasto permanente.

Per la temperatura dei conduttori ci si riferisce al rapporto Cenelec R064-003, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario dal cavo. Le temperature sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| ▪ isolamento in PVC | Tmax = 70°C |
| ▪ isolamento in G | Tmax = 85°C |
| ▪ isolamento in G5/G7 | Tmax = 90°C |
| ▪ isolamento serie L rivestito | Tmax = 70°C |
| ▪ isolamento serie L nudo | Tmax = 105°C |
| ▪ isolamento serie H rivestito | Tmax = 70°C |
| ▪ isolamento serie H nudo | Tmax = 105°C |

Da queste è possibile calcolare le resistenze alla sequenza diretta e omopolare alla temperatura relativa all'isolamento del cavo:

$$R_{d \max} = R_d \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0Neutro} = R_{0Neutro} \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0PE} = R_{0PE} \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

Queste, sommate alle resistenze a monte, danno le resistenze minime.

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase I_{k1min} e fase terra, espresse in kA:

$$I_{k \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \max}}$$
$$I_{k1Neutro \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutro \max}}$$
$$I_{k1PE \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \max}}$$
$$I_{k2 \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{k \max}}$$



Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dalla utenza $I_{km\ max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag\ max}$).



Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

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

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- Le intersezioni sono due:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters \ min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax} \leq I_{inters \ max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters \ min}$.
- L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc \ max} \leq I_{inters \ max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.



Verifica di selettività

E' verificata la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento. I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente Ia di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64-8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 par 413.1.3. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;
- Tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto alla fine dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico: delle protezioni;
- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3 par 2.5.14).
- Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).
- Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.

Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.



Massima lunghezza protetta

Il calcolo della massima lunghezza protetta viene eseguito mediante il criterio proposto dalla norma CEI 64-8 al paragrafo 533.3, secondo cui la corrente di cortocircuito presunta è calcolata come:

$$I_{ctoc} = \frac{0.8 \cdot U}{1.5 \cdot \rho \cdot (1 + m) \cdot \frac{L_{\max prot}}{S_f}}$$

partendo da essa e nota la taratura magnetica della protezione è possibile calcolare la massima lunghezza del cavo protetta in base ad essa.

Pertanto:

$$L_{\max prot} = \frac{0.8 \cdot U}{1.5 \cdot \rho \cdot (1 + m) \cdot \frac{I_{ctoc}}{S_f}}$$

Dove:

- U: è la tensione concatenata per i neutro non distribuito e di fase per neutro distribuito;
- ρ : è la resistività a 20°C del conduttore;
- m: rapporto tra sezione del conduttore di fase e di neutro (se composti dello stesso materiale);
- Imag: taratura della magnetica.

Viene tenuto conto, inoltre, dei fattori di riduzione (per la reattanza):

- 0.9 per sezioni di 120 mm²;
- 0.85 per sezioni di 150 mm²;
- 0.8 per sezioni di 185 mm²;
- 0.75 per sezioni di 240 mm²;

Per ulteriori dettagli vedi norma CEI 64-8 par.533.3 sezione commenti.



Riferimenti normativi

Norme di riferimento per la Bassa tensione:

- CEI 11-20 2000 IVa Ed. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI 11-25 2001 IIa Ed. (EC 909): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 23-3/1 Ia Ed. 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili.
- CEI 33-5 Ia Ed. 1984: Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 660V.
- CEI 64-8 VIa Ed. 2007: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35023 2009: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici 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.



ALLEGATI

REPORT E TABELLE CALCOLI DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE

COMUNE DI TORTONA - TORT01 - REGPROT - 0006087 - Ingresso - 21/02/2023 - 07:48

REPORT CALCOLI ESEGUITI

Fascicolo allegato alla relazione di calcolo



Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+Z0-FORNITURA.QE-IP-QE-IP-00
Denominazione 1:	ARRIVO
Denominazione 2:	LINEA
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	2,65 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2,65 kW	Pot. trasferita a monte:	2,95 kVA
Potenza reattiva:	1,29 kVAR	Potenza totale:	43,6 kVA
Corrente di impiego Ib:	5,41 A	Potenza disponibile:	40,7 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	4x16	Coefficiente di declassamento totale:	1
Tipo posa:	4A - cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti	K ² S ² conduttore fase:	5,235E+06 A²s
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati	K ² S ² neutro:	5,235E+06 A²s
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,002 %
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	Caduta di tensione totale a Ib:	0,002 %
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	Temperatura ambiente:	30 °C
Materiale conduttore:	RAME	Temperatura cavo a Ib:	30,3 °C
Lunghezza linea:	0,5 m	Temperatura cavo a In:	67,2 °C
Corrente ammissibile Iz:	80 A	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	5,41<=63<=80 A
Corrente ammissibile neutro:	80 A		
PE utente (sez. x lung.):	16 mm² x 5 m		
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		
Coefficiente di temperatura:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ik _m max a monte:	10 kA	Ik _{2min} :	7,92 kA
Ik _v max a valle:	9,86 kA	Ik _{1fn} max:	5,9 kA
Imag _{max} (magnetica massima):	5462 A	Ip _{1fn} :	10,1 kA
Ik _k max:	9,86 kA	Ik _{1fn} min:	5,46 kA
Ip:	16,9 kA	Zk min:	23,4 mohm
Ik min:	9,15 kA	Zk max:	24 mohm
Ik _{2max} :	8,54 kA	Zk _{1fn} min:	39,2 mohm
Ip ₂ :	14,6 kA	Zk _{1fn} mx:	40,2 mohm



Identificazione

Sigla utenza:	+Z0-FORNITURA.QE-IP-QE-IP-01
Denominazione 1:	PROTEZIONE
Denominazione 2:	SCARICATORE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

SPD

Tipologia utenza:	Terminale SPD	Tensione di protezione Up a Iimp:	1,5 kV
Costruttore SPD:	ZOTUP	Tensione nominale:	400 V
Sigla SPD:	L 2/20 230 t ff 3+1 AC	Sistema distribuzione:	TT
Classe di prova SPD:	II	Collegamento fasi:	3F+N
Numero poli SPD:	3N	Frequenza ingresso:	50 Hz
Codice materiale SPD:	ZOT212141	Numero carichi utenza:	1
Corrente ad impulso Iimp:	2 kA		

Cavi

Formazione:	4x(1x16)	Coefficiente di declassamento totale:	1
Tipo posa:	4 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FS17 450/750V Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	PVC	K ² S ² conduttore fase:	3,386E+06 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	3,386E+06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0 %
Lunghezza linea:	0,5 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,002 %
Corrente ammissibile Iz:	68 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	68 A	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
PE utente (sez. x lung.):	16 mm² x 1 m	Temperatura cavo a In:	194,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	Non verificato
Coefficiente di temperatura:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	9,86 kA	Ik2min:	7,74 kA
Ikv max a valle:	9,71 kA	Ik1fnmax:	5,79 kA
Imagmax (magnetica massima):	5310 A	Ip1fn:	9,83 kA
Ik max:	9,71 kA	Ik1fnmin:	5,31 kA
Ip:	16,4 kA	Zk min:	23,8 mohm
Ik min:	8,94 kA	Zk max:	24,5 mohm
Ik2max:	8,41 kA	Zk1fnmin:	39,9 mohm
Ip2:	14,2 kA	Zk1fnmx:	41,3 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Potere di interruzione PdI:	120 kA
Sigla protezione:	E933N/125 + E 9F22 GG125	Verifica potere di interruzione:	120 >= 9,86 kA
Corrente nominale protez.:	125 A	Norma:	Icn - EN 60898
Numero poli:	3N		
Curva di sgancio:	gL		
In fusibile:	125 A		



Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza: **+Z0-FORNITURA.QE-IP-QE-IP-02**
Denominazione 1: **INTERRUTTORE**
Denominazione 2: **GENERALE**
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	2,65 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2,65 kW	Pot. trasferita a monte:	2,95 kVA
Potenza reattiva:	1,29 kVAR	Potenza totale:	43,6 kVA
Corrente di impiego Ib:	5,41 A	Potenza disponibile:	40,7 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ik _m max a monte:	9,86 kA	Ik ₂ min:	7,92 kA
Ik _v max a valle:	9,86 kA	Ik _{1fn} max:	5,9 kA
Im _g max (magnetica massima):	5462 A	Ip _{1fn} :	9,83 kA
Ik max:	9,86 kA	Ik _{1fn} min:	5,46 kA
Ip:	16,4 kA	Z _k min:	23,4 mohm
Ik min:	9,15 kA	Z _k max:	24 mohm
Ik ₂ max:	8,54 kA	Z _{k1fn} min:	39,2 mohm
Ip ₂ :	14,2 kA	Z _{k1fn} mx:	40,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Taratura termica neutro:	63 A
Sigla protezione:	S 204 M-D + DER3/0D+D160	Taratura magnetica neutro:	1260 A
Tipo protezione:	MT+D	Taratura differenziale:	0,03 A
Corrente nominale protez.:	63 A	Potere di interruzione PdI:	10 kA
Numero poli:	4	Verifica potere di interruzione:	10 >= 9,86 kA
Curva di sgancio:	D	Norma:	Icn - EN 60898
Classe d'impiego:	A		
Taratura termica:	63 A		
Taratura magnetica:	1260 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	1260 < 5462 A		



Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza: **+Z0-FORNITURA.QE-IP-QE-IP-03**
Denominazione 1: **INTERRUTTORE**
Denominazione 2: **GENERALE CIRC. AUS.**
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0 kW	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Potenza reattiva:	0 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	5,9 kA	Ip1fn:	1,91 kA (Lim.)
Ikv max a valle:	5,9 kA	Ik1fnmin:	5,46 kA
Imagmax (magnetica massima):	5460 A	Zk1fnmin:	39,2 mohm
Ik1fnmax:	5,9 kA	Zk1fnmx:	40,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 5460 A
Sigla protezione:	S 201 Na-C + DDA 202 A 0.03	Taratura differenziale:	0,03 A
Tipo protezione:	MT+D	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Corrente nominale protez.:	10 A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 5,9 kA
Numero poli:	1N + 2	Norma:	Ics - EN 60898
Curva di sgancio:	C		
Classe d'impiego:	A		
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		



Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+Z0-FORNITURA.QE-IP-QE-IP-04
Denominazione 1:	CONTATTORE
Denominazione 2:	LUCI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	2,65 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2,65 kW	Pot. trasferita a monte:	2,95 kVA
Potenza reattiva:	1,29 kVAR	Potenza totale:	43,6 kVA
Corrente di impiego Ib:	5,41 A	Potenza disponibile:	40,7 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ik _m max a monte:	9,86 kA	Ik _{2min} :	7,92 kA
Ik _v max a valle:	9,86 kA	Ik _{1fnmax} :	5,9 kA
Imag _{max} (magnetica massima):	5462 A	Ip _{1fn} :	9,83 kA
Ik _{max} :	9,86 kA	Ik _{1fnmin} :	5,46 kA
Ip:	16,4 kA	Zk _{min} :	23,4 mohm
Ik _{min} :	9,15 kA	Zk _{max} :	24 mohm
Ik _{2max} :	8,54 kA	Zk _{1fnmin} :	39,2 mohm
Ip ₂ :	14,2 kA	Zk _{1fnmx} :	40,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Corrente sovraccarico Ins:	63 A
Sigla protezione:	ESB 63-40/230	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	63 A		
Numero poli:	4		



Dati completi utenza

Identificazione

Sigla utenza:	+Z0-FORNITURA.QE-IP-QE-IP-05
Denominazione 1:	CIRCUITO LUCE
Denominazione 2:	CL1
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,36 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,36 kW	Pot. trasferita a monte:	0,4 kVA
Potenza reattiva:	0,174 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,73 A	Potenza disponibile:	10,7 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	9,86 kA	I _{k2min} :	7,92 kA
I _{kv} max a valle:	9,86 kA	I _{k1fnmax} :	5,9 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	5461 A	I _{p1fn} :	4,16 kA (Lim.)
I _k max:	9,86 kA	I _{k1fnmin} :	5,46 kA
I _p :	4,63 kA (Lim.)	Z _k min:	23,4 mohm
I _k min:	9,15 kA	Z _k max:	24 mohm
I _{k2max} :	8,54 kA	Z _{k1fnmin} :	39,2 mohm
I _{p2} :	4,37 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	40,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Taratura termica neutro:	16 A
Sigla protezione:	S 804 N-D	Taratura magnetica neutro:	320 A
Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione PdI:	10 kA
Corrente nominale protez.:	16 A	Verifica potere di interruzione:	10 >= 9,86 kA
Numero poli:	4	Norma:	Ics - EN 60898
Curva di sgancio:	D		
Taratura termica:	16 A		
Taratura magnetica:	320 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	320 < 5461 A		



Identificazione

Sigla utenza:	+Z0-FORNITURA.QE-IP-QE-IP-06
Denominazione 1:	CIRCUITO LUCE
Denominazione 2:	CL2
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1,35 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1,35 kW	Pot. trasferita a monte:	1,5 kVA
Potenza reattiva:	0,654 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,16 A	Potenza disponibile:	9,59 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	9,86 kA	Ik2min:	7,92 kA
Ikv max a valle:	9,86 kA	Ik1fnmax:	5,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	5461 A	Ip1fn:	4,16 kA (Lim.)
Ik max:	9,86 kA	Ik1fnmin:	5,46 kA
Ip:	4,63 kA (Lim.)	Zk min:	23,4 mohm
Ik min:	9,15 kA	Zk max:	24 mohm
Ik2max:	8,54 kA	Zk1fnmin:	39,2 mohm
Ip2:	4,37 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	40,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Taratura termica neutro:	16 A
Sigla protezione:	S 804 N-D	Taratura magnetica neutro:	320 A
Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione PdI:	10 kA
Corrente nominale protez.:	16 A	Verifica potere di interruzione:	10 >= 9,86 kA
Numero poli:	4	Norma:	Ics - EN 60898
Curva di sgancio:	D		
Taratura termica:	16 A		
Taratura magnetica:	320 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	320 < 5461 A		



Identificazione

Sigla utenza:	+Z0-FORNITURA.QE-IP-QE-IP-07
Denominazione 1:	CIRCUITO LUCE
Denominazione 2:	CL3
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,945 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,945 kW	Pot. trasferita a monte:	1,05 kVA
Potenza reattiva:	0,458 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,52 A	Potenza disponibile:	10 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	9,86 kA	Ik2min:	7,92 kA
Ikv max a valle:	9,86 kA	Ik1fnmax:	5,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	5461 A	Ip1fn:	4,16 kA (Lim.)
Ik max:	9,86 kA	Ik1fnmin:	5,46 kA
Ip:	4,63 kA (Lim.)	Zk min:	23,4 mohm
Ik min:	9,15 kA	Zk max:	24 mohm
Ik2max:	8,54 kA	Zk1fnmin:	39,2 mohm
Ip2:	4,37 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	40,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Taratura termica neutro:	16 A
Sigla protezione:	S 804 N-D	Taratura magnetica neutro:	320 A
Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione PdI:	10 kA
Corrente nominale protez.:	16 A	Verifica potere di interruzione:	10 >= 9,86 kA
Numero poli:	4	Norma:	Ics - EN 60898
Curva di sgancio:	D		
Taratura termica:	16 A		
Taratura magnetica:	320 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	320 < 5461 A		



Identificazione

Sigla utenza: **+Z0-FORNITURA.QE-IP-QE-IP-08**
Denominazione 1: **RISERVA**
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0 kW	Collegamento fasi:	3F+N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0 kW	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Potenza reattiva:	0 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	11,1 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	9,86 kA	Ik2min:	7,92 kA
Ikv max a valle:	9,86 kA	Ik1fnmax:	5,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	5461 A	Ip1fn:	4,16 kA (Lim.)
Ik max:	9,86 kA	Ik1fnmin:	5,46 kA
Ip:	4,63 kA (Lim.)	Zk min:	23,4 mohm
Ik min:	9,15 kA	Zk max:	24 mohm
Ik2max:	8,54 kA	Zk1fnmin:	39,2 mohm
Ip2:	4,37 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	40,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Taratura termica neutro:	16 A
Sigla protezione:	S 804 N-D	Taratura magnetica neutro:	320 A
Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione PdI:	10 kA
Corrente nominale protez.:	16 A	Verifica potere di interruzione:	10 >= 9,86 kA
Numero poli:	4	Norma:	Ics - EN 60898
Curva di sgancio:	D		
Taratura termica:	16 A		
Taratura magnetica:	320 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	320 < 5461 A		



Dati completi utenza

Pagina 11 di 28

Commissa: STL2023291

File:

STL2023291-AMP00.upex

Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-CL1
Denominazione 1:	LINEA CIRCUITO I. P.
Denominazione 2:	CL1
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica montante		
Potenza nominale:	0,36 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L1-N
Potenza dimensionamento:	0,36 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,174 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,4 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,73 A	Potenza totale:	3,7 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	3,3 kVA
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	2x4		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	3,272E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	3,272E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,686 %
Lunghezza linea:	150 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,688 %
Corrente ammissibile Iz:	39 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	39 A	Temperatura cavo a Ib:	20,1 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	31,8 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	1,73<=16<=39 A
Coefficiente di declassamento	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	5,9 kA	I _{p1fn} :	4,16 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,154 kA	I _{k1fnmin} :	0,077 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	76,7 A	Z _{k1fnmin} :	1500 mohm
I _{k1fnmax} :	0,154 kA	Z _{k1fnmx} :	2862 mohm

COMUNE DI TORTONA - TORT01 - REGPROT - 0006087 - Ingresso - 21/02/2023 - 07:48



Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-CL2
Denominazione 1:	LINEA CIRCUITO I. P.
Denominazione 2:	CL2
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica montante		
Potenza nominale:	1,35 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F+N
Potenza dimensionamento:	1,35 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,654 kVAR	Pot. trasferita a monte:	1,5 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,16 A	Potenza totale:	11,1 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	9,59 kVA
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	4x6		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	7,362E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	7,362E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	1 %
Lunghezza linea:	550 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,01 %
Corrente ammissibile Iz:	41 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	41 A	Temperatura cavo a Ib:	20,2 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	30,7 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	2,16<=16<=41 A
Coefficiente di declassamento:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	9,86 kA	I _{k2min} :	0,054 kA
I _{kv} max a valle:	0,127 kA	I _{k1fnmax} :	0,063 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	31,5 A	I _{p1fn} :	4,16 kA (Lim.)
I _k max:	0,127 kA	I _{k1fnmin} :	0,031 kA
I _p :	4,63 kA (Lim.)	Z _k min:	1822 mohm
I _k min:	0,063 kA	Z _k max:	3487 mohm
I _{k2max} :	0,11 kA	Z _{k1fnmin} :	3640 mohm
I _{p2} :	4,37 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	6970 mohm



Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-CL3
Denominazione 1:	LINEA CIRCUITO I. P.
Denominazione 2:	CL3
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica montante		
Potenza nominale:	0,945 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F+N
Potenza dimensionamento:	0,945 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,458 kVAR	Pot. trasferita a monte:	1,05 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,52 A	Potenza totale:	11,1 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	10 kVA
Tensione nominale:	400 V		

Cavi

Formazione:	4x6		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	K ² S ² conduttore fase:	7,362E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	7,362E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,502 %
Lunghezza linea:	400 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,504 %
Corrente ammissibile Iz:	41 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	41 A	Temperatura cavo a Ib:	20,1 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	30,7 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	1,52<=16<=41 A
Coefficiente di declassamento:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	9,86 kA	I _{k2min} :	0,075 kA
I _{kv} max a valle:	0,174 kA	I _{k1fnmax} :	0,087 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	43,2 A	I _{p1fn} :	4,16 kA (Lim.)
I _k max:	0,174 kA	I _{k1fnmin} :	0,043 kA
I _p :	4,63 kA (Lim.)	Z _k min:	1329 mohm
I _k min:	0,086 kA	Z _k max:	2540 mohm
I _{k2max} :	0,151 kA	Z _{k1fnmin} :	2653 mohm
I _{p2} :	4,37 kA (Lim.)	Z _{k1fnmx} :	5075 mohm



Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-A-CL1
Denominazione 1:	ARMATURE
Denominazione 2:	CIRCUITO CL1
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita		
Potenza nominale:	0,045 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L1-N
Potenza dimensionamento:	0,045 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,022 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,4 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,216 A	Potenza totale:	0,462 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	0,412 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	8

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	Coefficiente di temperatura:	1
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	Coefficiente di declassamento totale:	1
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	10 m	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,029 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	0,717 %
Baricentro attacco a montante:	80 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Passo tra ogni carico:	20 m	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Inizio attacco a montante:	10 m	Temperatura cavo a In:	30,5 °C
Fine attacco a montante:	150 m	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,216<=2<=22 A
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	0,285 kA	I _{p1fn} :	0,218 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,215 kA	I _{k1fnmin} :	0,107 kA
Imagmax (magnetica massima):	107,3 A	Z _{k1fnmin} :	1075 mohm
I _{k1fnmax} :	0,215 kA	Z _{k1fnmx} :	2046 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	LEGRAND		
Sigla protezione:	BCR 8,5x23-4A gG		
Corrente nominale protez.:	4 A	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Numero poli:	2x1	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,285 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura termica:	4 A		



Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-A-CL2.1
Denominazione 1:	ARMATURE
Denominazione 2:	CIRCUITO CL2
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,045 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,045 kW	Pot. trasferita a monte:	0,5 kVA
Potenza reattiva:	0,022 kVAR	Potenza totale:	0,37 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,216 A	Potenza disponibile:	0,32 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	10
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	2x1.5	Coefficiente di temperatura:	1
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti	Coefficiente di declassamento totale:	1
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,029 %
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	Caduta di tensione totale a Ib:	1,04 %
Materiale conduttore:	RAME	Temperatura ambiente:	30 °C
Lunghezza linea:	10 m	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Temperatura cavo a In:	30,3 °C
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,216<=1,6<=22 A
Baricentro attacco a montante:	280 m		
Passo tra ogni carico:	60 m		
Inizio attacco a montante:	10 m		
Fine attacco a montante:	550 m		
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	0,124 kA	I _{p1fn} :	0,175 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,108 kA	I _{k1fnmin} :	0,054 kA
Imagmax (magnetica massima):	53,9 A	Z _{k1fnmin} :	2130 mohm
I _{k1fnmax} :	0,108 kA	Z _{k1fnmx} :	4070 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	LEGRAND	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Sigla protezione:	BCR 8,5x23-4A gG	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,124 kA
Corrente nominale protez.:	4 A	Norma:	Icn - EN 60898
Numero poli:	2x1		
Curva di sgancio:	gL		
Taratura termica:	4 A		



Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-A-CL2.2
Denominazione 1:	ARMATURE
Denominazione 2:	CIRCUITO CL2
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita		
Potenza nominale:	0,045 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,045 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,022 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,5 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,216 A	Potenza totale:	0,37 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	0,32 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	10

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	Coefficiente di temperatura:	1
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	Coefficiente di declassamento totale:	1
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	10 m	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,029 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,03 %
Baricentro attacco a montante:	280 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Passo tra ogni carico:	60 m	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Inizio attacco a montante:	10 m	Temperatura cavo a In:	30,3 °C
Fine attacco a montante:	550 m	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,216<=1,6<=22 A
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	0,124 kA	I _{p1fn} :	0,175 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,108 kA	I _{k1fnmin} :	0,054 kA
Imagmax (magnetica massima):	53,9 A	Z _{k1fnmin} :	2130 mohm
I _{k1fnmax} :	0,108 kA	Z _{k1fnmx} :	4070 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	LEGRAND		
Sigla protezione:	BCR 8,5x23-4A gG		
Corrente nominale protez.:	4 A	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Numero poli:	2x1	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,124 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura termica:	4 A		



Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-A-CL2.3
Denominazione 1:	ARMATURE
Denominazione 2:	CIRCUITO CL2
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita		
Potenza nominale:	0,045 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,045 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,022 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,5 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,216 A	Potenza totale:	0,37 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	0,32 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	10

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	Coefficiente di temperatura:	1
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	Coefficiente di declassamento totale:	1
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	10 m	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,029 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,03 %
Baricentro attacco a montante:	280 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Passo tra ogni carico:	60 m	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Inizio attacco a montante:	10 m	Temperatura cavo a In:	30,3 °C
Fine attacco a montante:	550 m	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,216<=1,6<=22 A
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	0,124 kA	I _{p1fn} :	0,175 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,108 kA	I _{k1fnmin} :	0,054 kA
Imagmax (magnetica massima):	53,9 A	Z _{k1fnmin} :	2130 mohm
I _{k1fnmax} :	0,108 kA	Z _{k1fnmx} :	4070 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	LEGRAND		
Sigla protezione:	BCR 8,5x23-4A gG		
Corrente nominale protez.:	4 A	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Numero poli:	2x1	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,124 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura termica:	4 A		



Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-A-CL3.1
Denominazione 1:	ARMATURE
Denominazione 2:	CIRCUITO CL3
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita		
Potenza nominale:	0,045 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L1-N
Potenza dimensionamento:	0,045 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,022 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,35 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,216 A	Potenza totale:	0,528 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	0,478 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	7

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	Coefficiente di temperatura:	1
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	Coefficiente di declassamento totale:	1
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	10 m	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,029 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	0,533 %
Baricentro attacco a montante:	200 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Passo tra ogni carico:	60 m	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Inizio attacco a montante:	20 m	Temperatura cavo a In:	30,6 °C
Fine attacco a montante:	380 m	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,216<=2,29<=22 A
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	0,173 kA	I _{p1fn} :	0,192 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,144 kA	I _{k1fnmin} :	0,072 kA
Imagmax (magnetica massima):	71,7 A	Z _{k1fnmin} :	1603 mohm
I _{k1fnmax} :	0,144 kA	Z _{k1fnmx} :	3059 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	LEGRAND		
Sigla protezione:	BCR 8,5x23-4A gG		
Corrente nominale protez.:	4 A	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Numero poli:	2x1	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,173 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura termica:	4 A		



Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-A-CL3.2
Denominazione 1:	ARMATURE
Denominazione 2:	CIRCUITO CL3
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita		
Potenza nominale:	0,045 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L2-N
Potenza dimensionamento:	0,045 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,022 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,35 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,216 A	Potenza totale:	0,528 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	0,478 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	7

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	Coefficiente di temperatura:	1
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	Coefficiente di declassamento totale:	1
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	10 m	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,029 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	0,532 %
Baricentro attacco a montante:	200 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Passo tra ogni carico:	60 m	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Inizio attacco a montante:	20 m	Temperatura cavo a In:	30,6 °C
Fine attacco a montante:	380 m	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,216<=2,29<=22 A
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	0,173 kA	I _{p1fn} :	0,192 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,144 kA	I _{k1fnmin} :	0,072 kA
Imagmax (magnetica massima):	71,7 A	Z _{k1fnmin} :	1603 mohm
I _{k1fnmax} :	0,144 kA	Z _{k1fnmx} :	3059 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	LEGRAND		
Sigla protezione:	BCR 8,5x23-4A gG		
Corrente nominale protez.:	4 A	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Numero poli:	2x1	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,173 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura termica:	4 A		



Identificazione

Sigla utenza:	+Z1-STRADA VIOLA.I. P. STRADA VIOLA-A-CL3.3
Denominazione 1:	ARMATURE
Denominazione 2:	CIRCUITO CL3
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita		
Potenza nominale:	0,045 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	L3-N
Potenza dimensionamento:	0,045 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,022 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,35 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,216 A	Potenza totale:	0,528 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	0,478 kVA
Tensione nominale:	231 V	Numero carichi utenza:	7

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	Coefficiente di temperatura:	1
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	Coefficiente di declassamento totale:	1
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	10 m	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,029 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	0,531 %
Baricentro attacco a montante:	200 m	Temperatura ambiente:	30 °C
Passo tra ogni carico:	60 m	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Inizio attacco a montante:	20 m	Temperatura cavo a In:	30,6 °C
Fine attacco a montante:	380 m	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,216<=2,29<=22 A
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	0,173 kA	I _{p1fn} :	0,192 kA (Lim.)
I _{kv} max a valle:	0,144 kA	I _{k1fnmin} :	0,072 kA
Imagmax (magnetica massima):	71,7 A	Z _{k1fnmin} :	1603 mohm
I _{k1fnmax} :	0,144 kA	Z _{k1fnmx} :	3059 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	LEGRAND		
Sigla protezione:	BCR 8,5x23-4A gG		
Corrente nominale protez.:	4 A	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Numero poli:	2x1	Verifica potere di interruzione:	6 >= 0,173 kA
Curva di sgancio:	gL	Norma:	Icn - EN 60898
Taratura termica:	4 A		



Potenze impianto

Utenza	Sistema	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cosfi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	k trasf.	Pot. tr. [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
Z0-FORNITURA QE-IP													
QE-IP-00	TT	3F+N	400	2,65	1	2,65	0,9	1,29	0	1	2,95	43,6	40,7
QE-IP-02	TT	3F+N	400	2,65	1	2,65	0,9	1,29	0	1	2,95	43,6	40,7
QE-IP-03	TT	L1-N	231	0	1	0	0,9	0	0	1	0	2,31	2,31
QE-IP-04	TT	3F+N	400	2,65	1	2,65	0,9	1,29	0	1	2,95	43,6	40,7
QE-IP-05	TT	3F+N	400	0,36	1	0,36	0,9	0,174	0	1	0,4	11,1	10,7
QE-IP-06	TT	3F+N	400	1,35	1	1,35	0,9	0,654	0	1	1,5	11,1	9,59
QE-IP-07	TT	3F+N	400	0,945	1	0,945	0,9	0,458	0	1	1,05	11,1	10
QE-IP-08	TT	3F+N	400	0	1	0	0,9	0	0	1	0	11,1	11,1
Z1-STRADA VIOLA I. P. STRADA VIOLA													
CL1	TT	L1-N	231	0,36	1	0,36	0,9	0,174	0	1	0,4	3,7	3,3
CL2	TT	3F+N	400	1,35	1	1,35	0,9	0,654	0	1	1,5	11,1	9,59
CL3	TT	3F+N	400	0,945	1	0,945	0,9	0,458	0	1	1,05	11,1	10
A-CL1	TT	L1-N	231	0,045	1	0,045	0,9	0,022	0	1	0,4	0,462	0,412
A-CL2.1	TT	L1-N	231	0,045	1	0,045	0,9	0,022	0	1	0,5	0,37	0,32
A-CL2.2	TT	L2-N	231	0,045	1	0,045	0,9	0,022	0	1	0,5	0,37	0,32
A-CL2.3	TT	L3-N	231	0,045	1	0,045	0,9	0,022	0	1	0,5	0,37	0,32
A-CL3.1	TT	L1-N	231	0,045	1	0,045	0,9	0,022	0	1	0,35	0,528	0,478
A-CL3.2	TT	L2-N	231	0,045	1	0,045	0,9	0,022	0	1	0,35	0,528	0,478
A-CL3.3	TT	L3-N	231	0,045	1	0,045	0,9	0,022	0	1	0,35	0,528	0,478

COMUNE DI TORTONA - TORTO1 - REGPROT - 0006087 - Ingresso - 21/02/2023 - 07:48



Cavetteria

Utenza	Formazione	Materiale	Lc [m]	Iz [A]	T (Ib) [°C]	Tamb [°C]	CdtT (Ib) [%]	Posa cavo
	Designazione	Isolante	Pross.	k decl.	T (In) [°C]	K ² S ² F [A ² s]	CdtT (In) [%]	
	Tab. posa	Tipo posa						

Z0-FORNITURA QE-IP

QE-IP-00	4x16	RAME	0,5	80	30,8	30	0,002	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	67,2	5,235*10 ⁶	0,026	
	CEI-UNEL 35024/1	4A - cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti						
QE-IP-01	4x(1x16)	RAME	0,5	68	30,8	30	0,002	
	FS17 450/750V Cca-s3,d1,a3	PVC	1	1	194,5	3,386*10 ⁶	0,066	
	CEI-UNEL 35024/1	4 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non circolari posati su pareti						

Z1-STRADA VIOLA I. P. STRADA VIOLA

CL1	2x4	RAME	150	39	20,1	20	0,688	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	31,8	3,272*10 ⁵	12	
	CEI-UNEL 35026	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati						
CL2	4x6	RAME	550	41	20,2	20	1,01	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	30,7	7,362*10 ⁵	14,8	
	CEI-UNEL 35026	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati						
CL3	4x6	RAME	400	41	20,1	20	0,504	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	30,7	7,362*10 ⁵	10,7	
	CEI-UNEL 35026	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati						
A-CL1	2x1.5	RAME	10	22	30	30	0,717	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	30,5	4,601*10 ⁴	6,65	
	CEI-UNEL 35024/1	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti						
A-CL2.1	2x1.5	RAME	10	22	30	30	1,04	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	30,3	4,601*10 ⁴	7,72	
	CEI-UNEL 35024/1	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti						



Cavetteria

Utenza	Formazione	Materiale	Lc [m]	Iz [A]	T (Ib) [°C]	Tamb [°C]	CdtT (Ib) [%]	Posa cavo
	Designazione	Isolante	Pross.	k decl.	T (In) [°C]	K ² S ² F [A ² s]	CdtT (In) [%]	
	Tab. posa	Tip. posa						
A-CL2.2	2x1.5	RAME	10	22	30	30	1,03	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	30,5	4,601*10 ⁴	7,72	
	CEI-UNEL 35024/1	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti						
A-CL2.3	2x1.5	RAME	10	22	30	30	1,03	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	30,5	4,601*10 ⁴	7,72	
	CEI-UNEL 35024/1	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti						
A-CL3.1	2x1.5	RAME	10	22	30	30	0,533	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	30,5	4,601*10 ⁴	5,66	
	CEI-UNEL 35024/1	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti						
A-CL3.2	2x1.5	RAME	10	22	30	30	0,532	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	30,5	4,601*10 ⁴	5,66	
	CEI-UNEL 35024/1	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti						
A-CL3.3	2x1.5	RAME	10	22	30	30	0,531	
	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1	30,5	4,601*10 ⁴	5,66	
	CEI-UNEL 35024/1	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari distanziati da pareti						

COMUNE DI TORTONA - TORTONA - REG. PROT. N. 00060878 - Ingresso n. 1102/2023 n. 07-48



Protezioni

Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Icn [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma
Z0-FORNITURA QE-IP										
QE-IP-01	SF	125	3N	gL	125				120	Icn - EN 60898
QE-IP-02	MT	63	4	D	63	1260	0,03	Selettivo	10	Icn - EN 60898
	D	310	4							
QE-IP-03	MT	10	1N	C	10	100	0,03	Generale	6	Ics - EN 60898
	D	25	2							
QE-IP-04	C	63	4							
QE-IP-05	MT	16	4	D	16	320			10	Ics - EN 60898
QE-IP-06	MT	16	4	D	16	320			10	Ics - EN 60898
QE-IP-07	MT	16	4	D	16	320			10	Ics - EN 60898
QE-IP-08	MT	16	4	D	16	320			10	Ics - EN 60898
Z1-STRADA VIOLA I. P. STRADA VIOLA										
A-CL1	F	4	2x1	gL	4				6	Icn - EN 60898
A-CL2.1	F	4	2x1	gL	4				6	Icn - EN 60898
A-CL2.2	F	4	2x1	gL	4				6	Icn - EN 60898
A-CL2.3	F	4	2x1	gL	4				6	Icn - EN 60898
A-CL3.1	F	4	2x1	gL	4				6	Icn - EN 60898
A-CL3.2	F	4	2x1	gL	4				6	Icn - EN 60898
A-CL3.3	F	4	2x1	gL	4				6	Icn - EN 60898

COMUNE DI TORTONA - TORTONA - REGPROT - 0006087 - Ingresso - 21/02/2023 - 07:48



Correnti di guasto sistemi trifase

Utenza	Ikm max [kA]	/_Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/_Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]

Z0-FORNITURA QE-IP

QE-IP-00	10	0,5	Trifase	0	9,86						
	5462	0,556	9,86	16,9	9,15	5,9	10,1	5,46	8,54	14,6	7,92
QE-IP-01	9,86	0,518	Trifase	0	9,71						
	5310	0,586	9,71	16,4	8,94	5,79	9,83	5,31	8,41	14,2	7,74
QE-IP-02	9,86	0,518	Trifase	0	9,86						
	5462	0,556	9,86	16,4	9,15	5,9	9,83	5,46	8,54	14,2	7,92
QE-IP-03	5,9	0,522	Fase-N	0	5,9						
	5460	0,556				5,9	1,91	5,46			
QE-IP-04	9,86	0,518	Trifase	0	9,86						
	5462	0,556	9,86	16,4	9,15	5,9	9,83	5,46	8,54	14,2	7,92
QE-IP-05	9,86	0,518	Trifase	0	9,86						
	5461	0,556	9,86	4,63	9,15	5,9	4,16	5,46	8,54	4,37	7,92
QE-IP-06	9,86	0,518	Trifase	0	9,86						
	5461	0,556	9,86	4,63	9,15	5,9	4,16	5,46	8,54	4,37	7,92
QE-IP-07	9,86	0,518	Trifase	0	9,86						
	5461	0,556	9,86	4,63	9,15	5,9	4,16	5,46	8,54	4,37	7,92
QE-IP-08	9,86	0,518	Trifase	0	9,86						
	5461	0,556	9,86	4,63	9,15	5,9	4,16	5,46	8,54	4,37	7,92

Z1-STRADA VIOLA I. P. STRADA VIOLA

CL1	5,9	0,522	Fase-N	0	0,154						
	76,7	1				0,154	4,16	0,077			
CL2	9,86	0,518	Trifase	0	0,127						
	31,5	1	0,127	4,63	0,063	0,063	4,16	0,031	0,11	4,37	0,054

COMUNE DI TORTONA - REG.PROT. - 0006087 - Ingresso - 21/02/2023 - 07:48



Correnti di guasto sistemi trifase

Utenza	Ikm max [kA]	/_Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/_Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]
CL3	9,86	0,518	Trifase	0	0,174						
	43,2	1	0,174	4,63	0,086	0,087	4,16	0,043	0,151	4,37	0,075
A-CL1	0,285	0,998	Fase-N	0	0,215						
	107,3	1				0,215	2,218	0,107			
A-CL2.1	0,124	0,999	Fase-N	0	0,108						
	53,9	1				0,108	1,175	0,054			
A-CL2.2	0,124	0,999	Fase-N	0	0,108						
	53,9	1				0,108	1,175	0,054			
A-CL2.3	0,124	0,999	Fase-N	0	0,108						
	53,9	1				0,108	1,175	0,054			
A-CL3.1	0,173	0,999	Fase-N	0	0,144						
	71,7	1				0,144	1,192	0,072			
A-CL3.2	0,173	0,999	Fase-N	0	0,144						
	71,7	1				0,144	1,192	0,072			
A-CL3.3	0,173	0,999	Fase-N	0	0,144						
	71,7	1				0,144	1,192	0,072			

COMUNE DI TORTONA - REG.PROF. - 0006087 - Ingresso - 21/02/2023 - 07:48



Correnti di guasto sistemi monofase

Utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	IkITmax [kA]	IkITmin [kA]
Z0-FORNITURA QE-IP											
QE-IP-00	5462	10	9,86	5,9	10,1	5,46					
QE-IP-01	5310	9,86	9,71	5,79	9,83	5,31					
QE-IP-02	5462	9,86	9,86	5,9	9,83	5,46					
QE-IP-03	5460	5,9	5,9	5,9	1,91	5,46					
QE-IP-04	5462	9,86	9,86	5,9	9,83	5,46					
QE-IP-05	5461	9,86	9,86	5,9	4,16	5,46					
QE-IP-06	5461	9,86	9,86	5,9	4,16	5,46					
QE-IP-07	5461	9,86	9,86	5,9	4,16	5,46					
QE-IP-08	5461	9,86	9,86	5,9	4,16	5,46					
Z1-STRADA VIOLA I. P. STRADA VIOLA											
CL1	76,7	5,9	0,154	0,154	4,16	0,077					
CL2	31,5	9,86	0,127	0,063	4,16	0,031					
CL3	43,2	9,86	0,174	0,087	4,16	0,043					
A-CL1	107,3	0,285	0,215	0,215	0,218	0,107					
A-CL2.1	53,9	0,124	0,108	0,108	0,175	0,054					
A-CL2.2	53,9	0,124	0,108	0,108	0,175	0,054					
A-CL2.3	53,9	0,124	0,108	0,108	0,175	0,054					
A-CL3.1	71,7	0,173	0,144	0,144	0,192	0,072					
A-CL3.2	71,7	0,173	0,144	0,144	0,192	0,072					
A-CL3.3	71,7	0,173	0,144	0,144	0,192	0,072					

COMUNE DI TORTONA - TORTO1 - REGPROT - 0006087 - Ingresso - 21/02/2023 - 07:48



Verifiche

Utenza	Ib<=In<=Iz	Verif. PdI	Ver. I ² t	Imag<Imagmax	Contatti indiretti	CdtT (Ib)
Z0-FORNITURA QE-IP						
QE-IP-00	5,41<=63<=80 A				Verificato	0,002<=4 %
QE-IP-02	5,41<=63 A (Ib<=In)	10 >= 9,86 kA		1260 < 5462 A	Verificato	0,002<=4 %
QE-IP-03	0<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,9 kA		100 < 5462 A	Verificato	0,002<=4 %
QE-IP-04	5,41<=63 A (Ib<=In)				Verificato	0,002<=4 %
QE-IP-05	1,73<=16 A (Ib<=In)	10 >= 9,86 kA		320 < 5462 A	Verificato	0,002<=4 %
QE-IP-06	2,16<=16 A (Ib<=In)	10 >= 9,86 kA		320 < 5462 A	Verificato	0,002<=4 %
QE-IP-07	1,52<=16 A (Ib<=In)	10 >= 9,86 kA		320 < 5462 A	Verificato	0,002<=4 %
QE-IP-08	0<=16 A (Ib<=In)	10 >= 9,86 kA		320 < 5462 A	Verificato	0,002<=4 %
Z1-STRADA VIOLA I. P. STRADA VIOLA						
CL1	1,73<=16<=39 A		Verificato		Verificato	0,688<=4 %
CL2	2,16<=16<=41 A		Verificato		Verificato	1,01<=4 %
CL3	1,52<=16<=41 A		Verificato		Verificato	0,504<=4 %
A-CL1	0,216<=2<=22 A	6 >= 0,285 kA	Verificato		Verificato	0,717<=4 %
A-CL2.1	0,216<=1,6<=22 A	6 >= 0,124 kA	Verificato		Verificato	1,04<=4 %
A-CL2.2	0,216<=1,6<=22 A	6 >= 0,124 kA	Verificato		Verificato	1,03<=4 %
A-CL2.3	0,216<=1,6<=22 A	6 >= 0,124 kA	Verificato		Verificato	1,03<=4 %
A-CL3.1	0,216<=2,29<=22 A	6 >= 0,173 kA	Verificato		Verificato	0,533<=4 %
A-CL3.2	0,216<=2,29<=22 A	6 >= 0,173 kA	Verificato		Verificato	0,532<=4 %
A-CL3.3	0,216<=2,29<=22 A	6 >= 0,173 kA	Verificato		Verificato	0,531<=4 %

COMUNE DI TORTONA - TORTONA REG. PROT. 19006087 - Ingresso - 21/02/2023 - 07:48