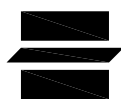


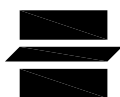
Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile



FERROVIENORD

FNM GROUP



NORD\_ING

FNM GROUP

CODICE  
COMMESSA

B 3 2

LIVELLO  
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.  
207/10

f

PROGRESSIVO  
ELABORATO

1 0 0

CATEGORIA  
OPERA

I M

NUMERO  
OPERA

- -

REVISIONE

R 0

SCALA

---

LINEA BRESCIA- ISEO-EDOLO - COMUNE DI ROVATO  
IMPIANTO DI DEPOSITO E MANUTENZIONE TRENI  
*Progetto Definitivo*

RELAZIONE DI CALCOLO  
Impianti Elettrici

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3				
	2				
	1				
	0	MAGG. 2022	PRIMA EMISSIONE		

NORD\_ING

NORD\_ING Srl  
IL DIRETTORE TECNICO  
Ing. Luca Erba

FERROVIENORD

FERROVIENORD S.p.A.  
DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA  
IL DIRETTORE  
Ing. Marco Mariani

Progettista



NORD\_ING  
FNM GROUP

DOTT. ING.  
ERBA LUCA  
Sez. A. Settori:  
a) civile e ambientale  
b) industriale  
c) dell'informazione  
n° A 639

Collaborazione

REDATTO

CONTROLLATO

APPROVATO

DATA

CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE

AGG.

## INDICE

<b>1</b>	<b>CALCOLI PROGETTUALI .....</b>	<b>3</b>
1.1	<b>CALCOLI ELETTRICI .....</b>	<b>3</b>
1.1.1	<i>Calcolo delle correnti di impiego.....</i>	<i>3</i>
1.1.2	<i>Dimensionamento dei cavi.....</i>	<i>4</i>
1.1.3	<i>Integrale di Joule .....</i>	<i>5</i>
1.1.4	<i>Dimensionamento dei conduttori di neutro.....</i>	<i>7</i>
1.1.5	<i>Dimensionamento dei conduttori di protezione .....</i>	<i>7</i>
1.1.6	<i>Calcolo della temperatura dei cavi .....</i>	<i>8</i>
1.1.7	<i>Cadute di tensione .....</i>	<i>9</i>
1.1.8	<i>Fornitura della rete .....</i>	<i>10</i>
1.1.9	<i>Calcolo dei guasti .....</i>	<i>11</i>
1.1.10	<i>Scelta delle protezioni .....</i>	<i>15</i>
1.1.11	<i>Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture.....</i>	<i>15</i>
1.1.12	<i>Verifica di selettività .....</i>	<i>16</i>
1.1.13	<i>Verifica della protezione contro i contatti indiretti.....</i>	<i>17</i>
1.2	<b>CALCOLI DI PROGETTO .....</b>	<b>18</b>



## 1 CALCOLI PROGETTUALI

### 1.1 CALCOLI ELETTRICI

Per l'esecuzione dei calcoli è stato utilizzato il software Ampere versione 2021 della società Electro Graphics; il software di calcolo verifica il coordinamento delle protezioni e delle condutture sulla base dei dati di ingresso forniti.

Nel seguito vengono riportati gli algoritmi di calcolo utilizzati dal programma per il dimensionamento e le verifiche dell'impianto partendo dai dati di ingresso forniti.

#### 1.1.1 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:

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

### 1.1.2 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:

$$\begin{aligned} a) \quad & I_b \leq I_n \leq I_z \\ b) \quad & I_f \leq 1.45 \cdot I_z \end{aligned}$$

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).

In media tensione, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).

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  $I_{z \min}$ . 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 125A. 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.

### 1.1.3 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:

$$I_2 \cdot t \leq K_2 \cdot S_2$$

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 sopracitati 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 = 92

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

#### 1.1.4 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 16mmq;
- 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 16mmq se il conduttore è in rame e a 25mmq 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 16mmq se conduttore in rame e 25mmq 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.

#### 1.1.5 Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

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



Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- $S_p$  è la sezione del conduttore di protezione (mmq);
- $I$  è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- $t$  è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- $K$  è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore. In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5mmq rame o 16mmq alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4mmq o 16mmq alluminio se non è prevista una protezione meccanica;

E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

- 25mmq, se in rame;
- 35mmq, se in alluminio;

### 1.1.6 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  $\alpha_{cavo}$  è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

### 1.1.7 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:

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

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  $\Omega/\text{km}$ . La  $c.d.t(I_b)$  è la caduta di tensione alla corrente  $I_b$  e calcolata analogamente alla  $c.d.t(I_b)$ .

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.

### 1.1.8 Fornitura della rete

La fornitura di energia in bassa tensione (monofase e/o trifase) con tensione fase-neutro 230V e tensione concatenata fase-fase 400V, frequenza 50Hz.

I dati richiesti sono:

- tensione concatenata di alimentazione espressa in V;
- corrente di cortocircuito trifase della rete di fornitura espressa in kA (valori secondo quanto indicato dalla Norma CEI0-21).
- corrente di cortocircuito monofase della rete di fornitura espressa in kA (valori secondo quanto indicato dalla Norma CEI0-21).

Dai primi due valori si determina l'impedenza diretta corrispondente alla corrente di cortocircuito  $I_{cctrif}$ , in mΩ:

$$Z_{cctrif} = \frac{V_2}{\sqrt{3} \cdot I_{cctrif}}$$

In base alla tabella fornita dalla norma CEI 17-5 che fornisce il  $\cos\phi_{cc}$  di cortocircuito in relazione alla corrente di cortocircuito in kA, si ha:

$50 < I_{cctrif}$	$\cos\phi_{cc} = 0.2$
$20 < I_{cctrif} \leq 50$	$\cos\phi_{cc} = 0.25$
$10 < I_{cctrif} \leq 20$	$\cos\phi_{cc} = 0.3$
$6 < I_{cctrif} \leq 10$	$\cos\phi_{cc} = 0.5$
$4.5 < I_{cctrif} \leq 6$	$\cos\phi_{cc} = 0.7$
$3 < I_{cctrif} \leq 4.5$	$\cos\phi_{cc} = 0.8$
$1.5 < I_{cctrif} \leq 3$	$\cos\phi_{cc} = 0.9$
$I_{cctrif} \leq 1.5$	$\cos\phi_{cc} = 0.95$

da questi dati si ricava la resistenza alla sequenza diretta, in mΩ:

$$R_d = Z_{cctrif} \cdot \cos\phi_{cc}$$

ed infine la relativa reattanza alla sequenza diretta, in mΩ:

$$X_d = \sqrt{Z_{cctrif}^2 - R_d^2}$$

Dalla conoscenza della corrente di guasto monofase  $I_{k1}$ , è possibile ricavare i valori dell'impedenza omopolare.

Invertendo la formula:

$$I_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot V_2}{\sqrt{(2 \cdot R_d + R_0)^2 + (2 \cdot X_d + X_0)^2}}$$

con le ipotesi  $\frac{R_0}{X_0} = \frac{Z_0}{X_0} \cdot \cos \varphi_{cc}$ , cioè l'angolo delle componenti omopolari uguale a quello delle componenti dirette, si ottiene:

$$R_0 = \frac{\sqrt{3} \cdot V}{I_{k1}} \cdot \cos \varphi_{cc} - 2 \cdot R_d$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{\frac{1}{(\cos \varphi_{cc})^2} - 1}$$

### 1.1.9 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 bifase-neutro (disimmetrico);
- guasto bifase-terra (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.

#### 1.1.9.1 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 35023-2012 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  $\Delta T$  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:

$$\begin{aligned} R_{0cavoNeutro} &= R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoNeutro} \\ X_{0cavoNeutro} &= 3 \cdot X_{dcavo} \end{aligned}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$\begin{aligned} R_{0cavoPE} &= R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoPE} \\ X_{0cavoPE} &= 3 \cdot X_{dcavo} \end{aligned}$$

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:

$$\begin{aligned} R_{0sbarraNeutro} &= R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarraNeutro} \\ X_{0sbarraNeutro} &= 3 \cdot X_{dsbarra} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} R_{0sbarraPE} &= R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarraPE} \\ X_{0sbarraPE} &= 2 \cdot X_{anello\_guasto} \end{aligned}$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in mΩ:

$$\begin{aligned} R_d &= R_{dcavo} + R_{dmonte} \\ X_d &= X_{dcavo} + X_{dmonte} \\ R_{0Neutro} &= R_{0cavoNeutro} + R_{0monteNeutro} \\ X_{0Neutro} &= X_{0cavoNeutro} + X_{0monteNeutro} \\ R_{0PE} &= R_{0cavoPE} + R_{0montePE} \\ X_{0PE} &= X_{0cavoPE} + X_{0montePE} \end{aligned}$$

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):

$$Z_{k1Neutro\ min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0Neutro})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0Neutro})^2}$$

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  $I_{k1Neutro\ max}$ , fase terra  $I_{k1PE\ max}$  e bifase  $I_{k2\ max}$  espresse in kA:

$$\begin{aligned} I_{k\ max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k\ min}} \\ I_{k1Neutro\ max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutro\ min}} \\ I_{k1PE\ max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE\ min}} \\ I_{k2\ max} &= \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k\ min}} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} I_p &= \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k\ max} \\ I_{p1Neutro} &= \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1Neutro\ max} \\ I_{p1PE} &= \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE\ max} \\ I_{p2} &= \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2\ max} \end{aligned}$$

dove:

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

Calcolo della corrente di cresta per guasto trifase secondo la norma IEC 61363-1: Electrical installations of ships. Se richiesto,  $I_p$  può essere calcolato applicando il metodo semplificato della norma riportato al paragrafo 6.2.5 Neglecting short-circuit current decay. Esso prevede l'utilizzo di un coefficiente  $k = 1.8$  che tiene conto della massima asimmetria della corrente dopo il primo semiperiodo di guasto.

### 1.1.9.2 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 si può scegliere tra:

- il rapporto Cenelec R064-003, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario del cavo;
- la norma CEI EN 60909-0, che indica le temperature alla fine del guasto.

Le temperature sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

Isolante	Cenelec R064-003 [°C]	CEI EN 60909-0 [°C]
PVC	70	160
G	85	200
G5/G7/G10/EPR	90	250
HEPR	120	250
serie L rivestito	70	160
serie L nudo	105	160
serie H rivestito	70	160
serie H nudo	105	160

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

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

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

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

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  $I_{k1 \min}$  e fase terra, espresse in kA:

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

$$I_{k1 \text{Neutro} \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1 \text{Neutro} \max}}$$

$$I_{k1 \text{PE} \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1 \text{PE} \max}}$$

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

### 1.1.9.3 Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra

Riportiamo le formule utilizzate per il calcolo dei guasti. Chiamiamo con  $Z_d$  la impedenza diretta della rete, con  $Z_i$  l'impedenza inversa, che coincide con  $Z_d$ , e con  $Z_0$  l'impedenza omopolare.

Nelle formule riportate in seguito,  $Z_0$  corrisponde all'impedenza omopolare fase-neutro o fase-terra.

$$I_{k2} = \left| -j \cdot V_n \cdot \frac{\dot{Z}_0 - \alpha \cdot \dot{Z}_i}{\dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_i + \dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_0 + \dot{Z}_i \cdot \dot{Z}_0} \right|$$

e la corrente di picco:

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

### 1.1.10 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 dell'utenza  $I_{km\max}$ ;

### 1.1.11 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  $K^2 S^2$  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.

### 1.1.12 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  $I_a$  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.

### 1.1.13 Verifica della protezione contro i contatti indiretti

Calcolo della corrente  $I_a$  che determina se una utenza è protetta ai contatti indiretti. La verifica ai contatti indiretti viene eseguita come segue:

- Impostando in "Dati linea" di una utenza l'opzione Verifica contatti indiretti - Correnti di guasto fase-terra:
  - la c.i. =  $I_{k1ft}$  corrente di guasto fase terra minima.  
Se la corrente di sgancio della protezione è inferiore alla corrente di guasto fase terra allora i contatti indiretti sono verificati.
  - Se la corrente di guasto fase-terra è minore della corrente  $50 / Z_{pe}$ , allora viene presa come riferimento la c.i. =  $50 / Z_{pe}$ . Si accetta cioè che ad una corrente di guasto che comporta una tensione inferiore a 50V possa essere non interrotta per salvaguardare una persona.

#### 1.1.13.1 Sistema TT

Per il sistema TT, il programma propone una situazione in cui non è nota l'impedenza lato fornitura e in questo caso non è possibile calcolare i guasti fase terra. La verifica ai contatti indiretti avviene controllando la presenza dell'interruttore differenziale e la verifica della corrente di sgancio differenziale.

## 1.2 CALCOLI DI PROGETTO

## Dati completi utenza

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 29/12/2021

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Materiali usati

Riferimenti

Parametri # <Default>

Operatore

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ LOC.TEC.ROVATO.Q.GBT-Q.LFM1
Denominazione 1:	GENERALE
Denominazione 2:	SEZ. NORMALE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	11 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F+ N
Potenza dimensionamento:	11 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	5,32 kVAR	Pot. trasferita a monte:	12,2 kVA
Corrente di impiego Ib:	17,9 A	Potenza totale:	17,3 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	5,12 kVA
Tensione nominale:	400 V		

## Cavi

Formazione:	4x10		
Tipo posa:	21 - cavi multipolari in cavità di strutture		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K²S² conduttore fase:	2,045E+ 06 A²s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K²S² neutro:	2,045E+ 06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	3,57 %
Lunghezza linea:	200 m	Caduta di tensione totale a Ib:	3,57 %
Corrente ammissibile Iz:	60 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	60 A	Temperatura cavo a Ib:	35,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	40,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	17,9<=25<=60 A
Coefficiente di declassamento totale:	1		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	10 kA	Ik2min:	0,255 kA
Ikv max a valle:	0,586 kA	Ik1fnmax:	0,295 kA
Imagmax (magnetica massima):	147,7 A	Ip1fn:	4,03 kA (Lim.)
Ik max:	0,586 kA	Ik1fnmin:	0,148 kA
Ip:	4,88 kA (Lim.)	Zk min:	394,4 mohm
Ik min:	0,295 kA	Zk max:	744,9 mohm
Ik2max:	0,507 kA	Zk1fnmin:	784 mohm
Ip2:	4,44 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	1485 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,3 A		
Tipo protezione:	MT+ D		
Corrente nominale protez.:	25 A	Taratura termica neutro:	25 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	250 A
Curva di sgancio:	C	Taratura differenziale:	0,3 A
Classe d'impiego:	A	Potere di interruzione Pdl:	12,5 kA
Taratura termica:	25 A	Verifica potere di interruzione:	12,5 >= 10 kA
Taratura magnetica:	250 A	Norma:	Icu-EN60947
Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ LOC.TEC.ROVATO.Q.I.TT.SEZ.PRIV-Q.LFM1
Denominazione 1:	SEZIONTORE
Denominazione 2:	SEZ.PRIVILEGGIATA
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica Preferenziale		
Potenza nominale:	0,7 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F+ N
Potenza dimensionamento:	0,7 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,339 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,778 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,44 A	Potenza totale:	17,3 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	16,5 kVA
Tensione nominale:	400 V		

## Cavi

Formazione:	4x4		
Tipo posa:	21 - cavi multipolari in cavità di strutture		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K²S² conduttore fase:	3,272E+ 05 A²s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K²S² neutro:	3,272E+ 05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,954 %
Lunghezza linea:	200 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,954 %
Corrente ammissibile Iz:	35 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	35 A	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	60,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	1,44<= 25<= 35 A
Coefficiente di declassamento totale:	1		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	10 kA	Ik2min:	0,1 kA
Ikv max a valle:	0,231 kA	Ik1fnmax:	0,116 kA
Imagmax (magnetica massima):	57,6 A	Ip1fn:	4,03 kA (Lim.)
Ik max:	0,231 kA	Ik1fnmin:	0,058 kA
Ip:	4,88 kA (Lim.)	Zk min:	998,2 mohm
Ik min:	0,115 kA	Zk max:	1905 mohm
Ik2max:	0,2 kA	Zk1fnmin:	1992 mohm
Ip2:	4,44 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	3807 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,3 A		
Tipo protezione:	MT+ D		
Corrente nominale protez.:	25 A	Taratura termica neutro:	25 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	250 A
Curva di sgancio:	C	Taratura differenziale:	0,3 A
Classe d'impiego:	A	Potere di interruzione Pdl:	12,5 kA
Taratura termica:	25 A	Verifica potere di interruzione:	12,5 >= 10 kA
Taratura magnetica:	250 A	Norma:	Icu-EN60947
Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.1
Denominazione 1:	SEZIONTORE
Denominazione 2:	SEZ.NORMALE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	11 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	11 kW	Pot. trasferita a monte:	12,2 kVA
Potenza reattiva:	5,32 kVAR	Potenza totale:	17,3 kVA
Corrente di impiego Ib:	17,9 A	Potenza disponibile:	5,12 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,586 kA	I <sub>k2min</sub> :	0,255 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,586 kA	I <sub>k1fnmax</sub> :	0,295 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	147,7 A	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>k</sub> max:	0,586 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,148 kA
I <sub>p</sub> :	0,845 kA	Z <sub>k</sub> min:	394,4 mohm
I <sub>k</sub> min:	0,295 kA	Z <sub>k</sub> max:	744,9 mohm
I <sub>k2max</sub> :	0,507 kA	Z <sub>k1fnmin</sub> :	784 mohm
I <sub>p2</sub> :	0,731 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	1485 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	25 A
Sigla protezione:	E211-25-40	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Corrente nominale protez.:	25 A		
Numero poli:	4		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.S.1
Denominazione 1:	GENERALE
Denominazione 2:	SEZ.PRIVILEGGIATA
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica Preferenziale		
Potenza nominale:	0,7 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F+ N
Potenza dimensionamento:	0,7 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0,339 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0,778 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,44 A	Potenza totale:	17,3 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	16,5 kVA
Tensione nominale:	400 V		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ik <sub>max</sub> a monte:	0,231 kA	Ik <sub>2min</sub> :	0,1 kA
Ik <sub>v</sub> max a valle:	0,231 kA	Ik <sub>1fnmax</sub> :	0,116 kA
Imag <sub>max</sub> (magnetica massima):	57,6 A	Ip <sub>1fn</sub> :	0,167 kA
Ik <sub>max</sub> :	0,231 kA	Ik <sub>1fnmin</sub> :	0,058 kA
Ip:	0,334 kA	Zk <sub>min</sub> :	998,2 mohm
Ik <sub>min</sub> :	0,115 kA	Zk <sub>max</sub> :	1905 mohm
Ik <sub>2max</sub> :	0,2 kA	Zk <sub>1fnmin</sub> :	1992 mohm
Ip <sub>2</sub> :	0,289 kA	Zk <sub>1fnmx</sub> :	3807 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,3 A		
Tipo protezione:	MT+ D		
Corrente nominale protez.:	25 A	Taratura termica neutro:	25 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	250 A
Curva di sgancio:	C	Taratura differenziale:	0,3 A
Classe d'impiego:	A	Potere di interruzione Pdl:	12,5 kA
Taratura termica:	25 A	Verifica potere di interruzione:	12,5 >= 0,231 kA
Taratura magnetica:	250 A	Norma:	Icu-EN60947
Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti		



# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.2
Denominazione 1:	GENERALE
Denominazione 2:	SEZ. NORMALE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	11 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	11 kW	Pot. trasferita a monte:	12,2 kVA
Potenza reattiva:	5,32 kVAR	Potenza totale:	17,3 kVA
Corrente di impiego Ib:	17,9 A	Potenza disponibile:	5,12 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,586 kA	I <sub>k2min</sub> :	0,255 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,586 kA	I <sub>k1fnmax</sub> :	0,295 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	147,7 A	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>k</sub> max:	0,586 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,148 kA
I <sub>p</sub> :	0,845 kA	Z <sub>k</sub> min:	394,4 mohm
I <sub>k</sub> min:	0,295 kA	Z <sub>k</sub> max:	744,9 mohm
I <sub>k2max</sub> :	0,507 kA	Z <sub>k1fnmin</sub> :	784 mohm
I <sub>p2</sub> :	0,731 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	1485 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,3 A		
Tipo protezione:	MT+ D		
Corrente nominale protez.:	25 A	Taratura termica neutro:	25 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	250 A
Curva di sgancio:	C	Taratura differenziale:	0,3 A
Classe d'impiego:	A	Potere di interruzione Pdl:	12,5 kA
Taratura termica:	25 A	Verifica potere di interruzione:	12,5 >= 0,586 kA
Taratura magnetica:	250 A	Norma:	Icu-EN60947
Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.S.2
Denominazione 1:	BLINDOLUCE
Denominazione 2:	BANCHINA
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,3 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,3 kW	Pot. trasferita a monte:	0,333 kVA
Potenza reattiva:	0,145 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,44 A	Potenza disponibile:	3,36 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	RAME	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> PE:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,191 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	1,15 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	61,7 °C
Coefficiente di declassamento totale:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	1,44<=16<=22 A

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,116 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,167 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,102 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,051 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	50,8 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	2258 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,102 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	4317 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BT DIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,116 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.S.3
Denominazione 1:	FM
Denominazione 2:	MONITOR RIASSUNTIVI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,2 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza disponibile:	3,47 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	RAME	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> PE:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Lunghezza linea:	1 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,013 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	0,274 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	61,7 °C
Coefficiente di declassamento totale:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=16<=22 A

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,116 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,167 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,114 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,057 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	56,9 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	2020 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,114 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	3859 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dl</sub> :	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,116 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.S.4
Denominazione 1:	FM
Denominazione 2:	APPARATI TVcc
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,2 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza disponibile:	3,47 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	RAME	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> PE:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Lunghezza linea:	1 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,013 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	0,466 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	61,7 °C
Coefficiente di declassamento totale:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=16<=22 A

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,116 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,167 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,114 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,057 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	56,9 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	2020 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,114 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	3859 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dl</sub> :	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,116 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.S.5
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:	L1-N
Coefficiente:	0,4	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0 kW	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Potenza reattiva:	0 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	3,7 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,116 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,167 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,116 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,058 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	57,6 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	1993 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,116 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	3809 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A	Taratura differenziale:	0,03 A
Tipo protezione:	MT + D	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	20 kA
Corrente nominale protez.:	16 A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,116 kA
Numero poli:	2	Norma:	Icu-EN60947
Curva di sgancio:	C		
Classe d'impiego:	A		
Taratura termica:	16 A		
Taratura magnetica:	160 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.3
Denominazione 1:	SPD
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## SPD

Tipologia utenza:	Terminale SPD	Tensione di protezione Up a Iimp:	0 kV
Costruttore SPD:		Tensione nominale:	400 V
Sigla SPD:		Sistema distribuzione:	TT
Classe di prova SPD:	I	Collegamento fasi:	3F+ N
Numero poli SPD:	2	Frequenza ingresso:	50 Hz
Codice materiale SPD:		Numero carichi utenza:	1
Corrente ad impulso Iimp:	0 kA		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,586 kA	I <sub>k2min</sub> :	0,255 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,586 kA	I <sub>k1fnmax</sub> :	0,295 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	147,7 A	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>k</sub> max:	0,586 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,148 kA
I <sub>p</sub> :	0,845 kA	Z <sub>k min</sub> :	394,4 mohm
I <sub>k min</sub> :	0,295 kA	Z <sub>k max</sub> :	744,9 mohm
I <sub>k2max</sub> :	0,507 kA	Z <sub>k1fnmin</sub> :	784 mohm
I <sub>p2</sub> :	0,731 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	1485 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN PF 20A + DO2 gG 20A		
Corrente nominale protez.:	20 A	I <sub>n</sub> fusibile:	20 A
Numero poli:	3N	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	50 kA
Curva di sgancio:	gL	Verifica potere di interruzione:	50 >= 0,586 kA

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.4
Denominazione 1:	BLINDOLUCE
Denominazione 2:	BANCHINA
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,3 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,3 kW	Pot. trasferita a monte:	0,333 kVA
Potenza reattiva:	0,145 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,481 A	Potenza disponibile:	10,8 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	400 V		

## Cavi

Formazione:	5G1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG160MI6 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+ 04 A <sup>2</sup> s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+ 04 A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	RAME	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> PE:	4,601E+ 04 A <sup>2</sup> s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,032 %
Corrente ammissibile Iz:	19,5 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3,6 %
Corrente ammissibile neutro:	19,5 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	70,4 °C
Coefficiente di declassamento totale:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,481 <= 16 <= 19,5 A

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,586 kA	I <sub>k2min</sub> :	0,19 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,439 kA	I <sub>k1fn</sub> max:	0,22 kA
I <sub>mag</sub> max (magnetica massima):	110 A	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>k</sub> max:	0,439 kA	I <sub>k1fn</sub> min:	0,11 kA
I <sub>p</sub> :	0,845 kA	Z <sub>k</sub> min:	526,6 mohm
I <sub>k</sub> min:	0,22 kA	Z <sub>k</sub> max:	999,1 mohm
I <sub>k2</sub> max:	0,38 kA	Z <sub>k1fn</sub> min:	1049 mohm
I <sub>p2</sub> :	0,731 kA	Z <sub>k1fn</sub> mx:	1994 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 60 A 0.03 A		
Tipo protezione:	MTD		
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura magnetica neutro:	160 A
Numero poli:	4	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	10 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	10 >= 0,586 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A	Potere di interr. differenziale I <sub>dm</sub> :	3000 A
Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti	Verifica potere interr. diff. I <sub>dm</sub> :	3000 >= -3E25 A
Taratura termica neutro:	16 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.5
Denominazione 1:	LUCE
Denominazione 2:	PALINE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,1 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,1 kW	Pot. trasferita a monte:	0,111 kVA
Potenza reattiva:	0,048 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,481 A	Potenza disponibile:	3,58 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	1,278E+05 A <sup>2</sup> s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	1,278E+05 A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	RAME	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> PE:	1,278E+05 A <sup>2</sup> s
Lunghezza linea:	70 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,268 %
Corrente ammissibile Iz:	30 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3,84 %
Corrente ammissibile neutro:	30 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	47,1 °C
Coefficiente di declassamento totale:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,481<=16<=30 A

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,294 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,122 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,061 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	60,6 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	1896 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,122 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	3621 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BT DIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,294 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		



# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.6
Denominazione 1:	FM
Denominazione 2:	MONITOR RIASSUNTIVI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,2 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza disponibile:	3,47 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	RAME	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> PE:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Lunghezza linea:	1 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,013 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3,58 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	61,7 °C
Coefficiente di declassamento totale:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=16<=22 A

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,294 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,285 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,143 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	142,8 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	810,8 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,285 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	1537 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BT DIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,294 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.7
Denominazione 1:	FM
Denominazione 2:	APPARATI TVcc
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,2 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza disponibile:	3,47 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	RAME	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> PE:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Lunghezza linea:	1 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,013 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3,31 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	61,7 °C
Coefficiente di declassamento totale:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=16<=22 A

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,294 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,285 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,143 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	142,8 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	810,8 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,285 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	1537 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BT DIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,294 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.8
Denominazione 1:	FM
Denominazione 2:	TELEINDICATORI
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,2 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza disponibile:	3,47 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35024/1	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	RAME	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> PE:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Lunghezza linea:	1 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,013 %
Corrente ammissibile Iz:	22 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3,38 %
Corrente ammissibile neutro:	22 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	61,7 °C
Coefficiente di declassamento totale:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=16<=22 A

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,294 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,285 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,143 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	142,8 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	810,8 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,285 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	1537 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dl</sub> :	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,294 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.9
Denominazione 1:	FMDI SERVIZIO
Denominazione 2:	IN QUADRO
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	8,32 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	0,4	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3,33 kW	Pot. trasferita a monte:	3,7 kVA
Potenza reattiva:	4,03 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	16 A	Potenza disponibile:	0 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,294 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,294 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,148 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	147,7 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	784,4 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,294 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	1486 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,294 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.10
Denominazione 1:	RISERVA
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	8,32 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	0,4	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3,33 kW	Pot. trasferita a monte:	3,7 kVA
Potenza reattiva:	4,03 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	16 A	Potenza disponibile:	0 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,294 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,294 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,148 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	147,7 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	784,4 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,294 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	1486 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione Pdl:	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,294 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ BANCHI NA.Q.LFM.BANCHI NA-Q.LFM.N.11
Denominazione 1:	RISERVA
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	8,32 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	0,4	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3,33 kW	Pot. trasferita a monte:	3,7 kVA
Potenza reattiva:	4,03 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	16 A	Potenza disponibile:	0 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,294 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,425 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,294 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,148 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	147,7 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	784,4 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,294 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	1486 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 100-C + DIFF 32 A - A - 0,03 A		
Tipo protezione:	MT + D		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	20 kA
Classe d'impiego:	A	Verifica potere di interruzione:	20 >= 0,294 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

# Rapporto di verifica

Commissa	
Descrizione	
Cliente	
Luogo	
Responsabile	
Data	29/12/2021
Alimentazioni	
Tipo di quadro	
Grado di protezione	
Materiali usati	
Riferimenti	
Parametri	# <Default>
Operatore	

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		+LOC.TEC.ROVATO.Q.GBT-Q.LFM1		GENERALE   SEZ. NORMALE		
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	17,924	25		25		60
Neutro	0,481	25		25		60
Cavo		K²S²>I²t [A²·s]				
Designazione		Verificato				
Formazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	2,045*10⁵				
Temperatura cavo a Ib [°C]	30	2,045*10⁵				
Temperatura cavo a In [°C]	30					
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]				
Tensione nominale [V]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea				
Cdt (Ib)	3,567	Max	Min	Picco		
CdtT (Ib)	3,567	0,586	0,295	4,882		
Cdt (In)	4,981	0,507	0,255	4,441		
CdtT (In)	4,981	0,518	0,26	4,527		
		0,295	0,148	4,03		
		A transitorio fondo linea				
		IkV max	/_IkV max [°]			
		0,586	5,179			
Esame/Prova (Esito e Commento)						
Esito:		Non applicabile				



# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		+LOC.TEC.ROVATO.Q.ITT.SEZ.PRIV-Q.LFM1		SEZIONTORE   SEZ.PRIVILEGGIATA	
Coord. lb < Ins < Iz [A]		lb	<=	Ins	Iz
Fase	1,443	25	<=	35	
Neutro	0,481	25	<=	35	
Cavo		Protezione			
Designazione		Costruttore - Sigla			
Formazione		Poli - Corrente nominale IN			
Temperatura cavo a lb [°C]		Costruttore - Sigla sganciatore			
Temperatura cavo a ln [°C]					
K²S²>I²t [A²·s]		Verificato			
K²S² conduttore fase		3,272*10⁵			
K²S² neutro		3,272*10⁵			
Correnti di guasto [kA]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Tensione nominale [V]		400			
Cdt (lb)		Cdt max			
0,954		4			
Cdt (ln)					
16,726					
Correnti di guasto [kA]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Trifase		Max Min Picco			
Bifase		0,231 0,115 4,882			
Bifase-N		0,2 0,1 4,441			
Fase-N		0,204 0,102 4,527			
A transitorio fondo linea		0,116 0,058 4,03			
Ikv max		/_Ikv max [°]			
0,231		2,147			
Esame/Prova (Esito e Commento)					
Esito:		Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		SEZIONTORE   SEZ.NORMALE	
+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.1			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Protezione	
Ib	Ins	Iz	
17,924	25		
0,481	25		
Fase		ABB	
Neutro		4	
		-	
E211-25-40		25	
		-	
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea		Picco	
Max	Min		
0,586	0,295	0,845	
0,507	0,255	0,731	
0,518	0,26	0,748	
0,295	0,148	0,425	
A transitorio fondo linea			
IkV max	/_IkV max [°]		
0,586	5,179		
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021  
Responsabile:

Utenza

+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.S.1

GENERALE | SEZ.PRIVILEGGIATA

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

Ib

Iz

Ins

<=

Fase

Neutro

1,443

0,481

25

25

Protezione

Costruttore - Sigla

Poli - Corrente nominale IN

Costruttore - Sigla sganciatore

BTICINO

4

-

BT DIN 100-C

25

-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]

Cdt (Ib)

CdtT (Ib)

Cdt (In)

CdtT (In)

400

0

0,954

16,726

4

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

Max

Min

Picco

Trifase

Bifase

Bifase-N

Fase-N

0,231

0,2

0,204

0,116

0,115

0,1

0,102

0,058

0,334

0,289

0,295

0,167

A transitorio fondo linea

IkV max

/\_IkV max [°]

0,231

2,147

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito:

Non applicabile

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021  
Responsabile:

Utenza		+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.2		GENERALE   SEZ. NORMALE	
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ib	<=	Ins	Iz
Fase	17,924			25	
Neutro	0,481			25	
Protezione		Costruttore - Sigla		BTICINO	
Poli - Corrente nominale IN				4	
Costruttore - Sigla sganciatore				-	
BT DIN 100-C				25	
				-	
Correnti di guasto [kA]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea		Picco	
		Max		Min	
Trifase		0,586		0,295	
Bifase		0,507		0,255	
Bifase-N		0,518		0,26	
Fase-N		0,295		0,148	
A transitorio fondo linea		Ikv max		/_Ikv max [°]	
		0,586		5,179	
Esame/Prova (Esito e Commento)					
Esito:		Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		BLINDOLUCE   BANCHINA	
+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.S.2			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ins <= Iz	
Fase	Ib	16	22
Neutro	Ib	16	22
Cavo		Protezione	
Designazione		Costruttore - Sigla	
Formazione		Poli - Corrente nominale IN	
Temperatura cavo a Ib [°C]		Costruttore - Sigla sganciatore	
Temperatura cavo a In [°C]			
FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		BTICINO	
3G1.5		2	
30 <= 30 <= 85		BT DIN 100-C	
30 <= 62 <= 85		16	
K²S²>I²t [A²·s]		.	
Verificato			
K²S² conduttore fase		4,601*10⁴	
K²S² neutro		4,601*10⁴	
K²S² PE		4,601*10⁴	
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea		Max Min Picco	
Fase-N		0,102 0,051 0,167	
A transitorio fondo linea		Ikv max / Ikv max [°]	
Ikv max		0,102 1,625	
Caduta di tensione [%]			
Tensione nominale [V]		231	
Cdt (Ib)		Cdt max	
0,191		4	
Cdt (In)		CdtT (In)	
2,123		18,849	
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		FM   MONITOR RIASSUNTIVI	
+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.S.3			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Protezione	
Ib	<=	Ins	<=
Fase	0,962	16	22
Neutro	0,962	16	22
Cavo		K²S²>I²t [A²·s]	
Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	Verificato	
Formazione	3G1.5	4,601*10⁴	
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 85	4,601*10⁴	
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 62 <= 85	4,601*10⁴	
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]	231	A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Max	Min
0,013	0,274	Fase-N	0,114
Cdt (In)	CdtT (In)	A transitorio fondo linea	
0,212	16,938	Ikv max	/_Ikv max [°]
		0,114	1,774
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021  
Responsabile:

Utenza		FM   APPARATI TVcc	
+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.S.4			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ins <= Iz	
Fase	Ib 0,962	16	22
Neutro	0,962	16	22
Cavo		Protezione	
Designazione FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		Costruttore - Sigla BTICINO	
Formazione 3G1.5		Poli - Corrente nominale IN 2	
Temperatura cavo a Ib [°C] 30 <= 30 <= 62 <= 85		Costruttore - Sigla sganciatore .	
Temperatura cavo a In [°C] 30 <= 62 <= 85		BTICINO 100-C	
K²S²>I²t [A²·s]		16	
Verificato		.	
K²S² conduttore fase 4,601*10⁴			
K²S² neutro 4,601*10⁴			
K²S² PE 4,601*10⁴			
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Fase-N	Max 0,114	Min 0,057	Picco 0,167
A transitorio fondo linea			
Ikv max	0,114	Ikv max [°]	1,774
Caduta di tensione [%]			
Tensione nominale [V] 231			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib) Cdt max		
0,013	0,466	4	
Cdt (In)	CdtT (In)		
0,212	16,938		
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.S.5		RISERVA	
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ib	<=	Ins	<= Iz
Fase	0	0		16	
Neutro	0	0		16	
Caduta di tensione [%]		Tensione nominale [V]			
Cdt (Ib)	0	CdtT (Ib)	0,953	Cdt max	4
Cdt (In)	0	CdtT (In)	16,726		
Protezione		BTICINO			
Costruttore - Sigla		BTICINO			
Poli - Corrente nominale IN		2			
Costruttore - Sigla sganciatore		.			
Correnti di guasto [kA]		Picco			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea		Max			
Fase-N		0,116			
A transitorio fondo linea		Min			
Ikv max		0,058			
/_Ikv max [°]		0,167			
Esame/Prova (Esito e Commento)		Esito:			
		Non applicabile			



# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.3		SPD	
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ins	<=	Iz	
Fase	Ib	24,14			
Neutro	0	24,14			
Protezione		BTICINO			
Costruttore - Sigla		3N			
Poli - Corrente nominale IN		BT DIN PF 20A			
Costruttore - Sigla sganciatore		D02 gG 20A			
BTICINO		ITALWEBER			
Correnti di guasto [kA]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Trifase		Max	Min	Picco	
Bifase		0,586	0,295	0,845	
Bifase-N		0,507	0,255	0,731	
Fase-N		0,518	0,26	0,748	
A transitorio fondo linea		Max	Min	Picco	
Ikv max		0,295	0,148	0,425	
/_Ikv max [°]		0,586	5,179		
Esame/Prova (Esito e Commento)		Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.4		BLINDOLUCE   BANCHINA	
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ib	<=	Ins	<= Iz
Fase	0,481	16		16	19,5
Neutro	0	16		16	19,5
Cavo		K²S²>I²t [A²·s]			
Designazione		Verificato			
Formazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	4,601*10⁴			
Temperatura cavo a Ib [°C]	5G1.5	4,601*10⁴			
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 30 <= 85	4,601*10⁴			
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Max	Min	Picco	
0,032	3,599	0,439	0,22	0,845	
Cdt (In)	CdtT (In)	0,38	0,19	0,731	
1,062	6,043	0,388	0,194	0,748	
		0,22	0,11	0,425	
		A transitorio fondo linea			
		IkV max	/_IkV max [°]		
		0,439	3,986		
Esame/Prova (Esito e Commento)					
Esito:		Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.5		LUCE   PALINE		
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0,481	16		16		30
Neutro	0,481	16		16		30
Cavo		K²S²>I²t [A²·s]				
Designazione		Verificato				
Formazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	1,278*10⁵				
Temperatura cavo a Ib [°C]	30	1,278*10⁵				
Temperatura cavo a In [°C]	30	1,278*10⁵				
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]				
Tensione nominale [V]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea				
Cdt (Ib)	0,268	CdtT (Ib)	3,836	Cdt max	4	Picco
Cdt (In)	8,96	CdtT (In)	13,941	A transitorio fondo linea		0,425
				Ikv max	0,122	/ Ikv max [°]
					0,122	2,126
Esame/Prova (Esito e Commento)						
Esito:		Non applicabile				

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021  
Responsabile:

Utenza		FM   MONITOR RIASSUNTIVI	
+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.6			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Protezione	
Ib	Ins	Costruttore - Sigla	
0,962	16	BTICINO	
0,962	16	2	
Fase		Poli - Corrente nominale IN	
Neutro		Costruttore - Sigla sganciatore	
		BTICINO 100-C	
		16	
		.	
Cavo		K²S²>I²t [A².s]	
Designazione		Verificato	
Formazione		4,601*10⁴	
Temperatura cavo a Ib [°C]		4,601*10⁴	
Temperatura cavo a In [°C]		4,601*10⁴	
30 <= 30 <= 85			
30 <= 62 <= 85			
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt (Ib)		Max	
0,013		Min	
CdtT (Ib)		Picco	
3,579		0,143	
Cdt (In)		Fase-N	
CdtT (In)		0,285	
0,212		A transitorio fondo linea	
		Ikv max	
		/ Ikv max [°]	
		0,285	
		4,21	
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito:			
Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		FM   APPARATI TVcc	
+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.7			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ins <= Iz	
Fase	Ib <= Ins	16	22
Neutro	0,962	16	22
Protezione			
Costruttore - Sigla		BTICINO	
Poli - Corrente nominale IN		2	
Costruttore - Sigla sganciatore		.	
BT DIN 100-C			
16			
.			
K²S²>I²t [A²s]			
Verificato			
K²S² conduttore fase		4,601*10⁴	
K²S² neutro		4,601*10⁴	
K²S² PE		4,601*10⁴	
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Max		Min	Picco
Fase-N	0,285	0,143	0,425
A transitorio fondo linea			
Ikv max		/ Ikv max [°]	
0,285		4,21	
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		FM   TELEINDICATORI	
+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.8			
Coord. lb < Ins < Iz [A]		Ins <= Iz	
Fase	lb	16	22
Neutro	0,962	16	22
Cavo			
Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Formazione	3G1.5		
Temperatura cavo a lb [°C]	30 <= 30	<= 85	
Temperatura cavo a ln [°C]	30 <= 30	<= 85	
Caduta di tensione [%]		231	
Tensione nominale [V]	Cdt max		
Cdt (lb)	CdtT (lb)	4	
0,013	3,38		
Cdt (ln)	CdtT (ln)		
0,212	5,193		
Protezione		BTICINO	
Costruttore - Sigla		2	
Poli - Corrente nominale IN		16	
Costruttore - Sigla sganciatore		.	
K²S²>I²t [A².s]		Verificato	
K²S² conduttore fase		4,601*10⁴	
K²S² neutro		4,601*10⁴	
K²S² PE		4,601*10⁴	
Correnti di guasto [kA]		Picco	
A regime fondo linea, Picco a inizio linea		Max	Min
Fase-N	0,285	0,143	0,425
A transitorio fondo linea			
IkV max	IkV max	/ IkV max [°]	
0,285	0,285	4,21	
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		FM DI SERVIZIO   IN QUADRO	
+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.9			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Protezione	
Ib	<=	Ins	Iz
Fase	16	16	
Neutro	16	16	
Caduta di tensione [%]		BTICINO	
Tensione nominale [V]	231	BTICINO	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	2	
0	3,298	.	
Cdt (In)	CdtT (In)		
0	4,981		
Correnti di guasto [kA]		BTICINO	
A regime fondo linea, Picco a inizio linea		BTICINO	
Fase-N		2	
A transitorio fondo linea		.	
Ikv max			
0,294			
Ikv max [°]			
4,34			
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito:		Non applicabile	

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.10		RISERVA	
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ib	<=	Iz	
Fase	16	16			
Neutro	16	16			
Protezione		BTICINO			
Costruttore - Sigla		BTICINO			
Poli - Corrente nominale IN		2			
Costruttore - Sigla sganciatore		.			
BTICINO		16			
.		.			
Correnti di guasto [kA]		Picco			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea		0,425			
Fase-N		0,148			
A transitorio fondo linea		0,294			
Ikv max		4,34			
/ _Ikv max [°]		0,294			
.		.			
Esame/Prova (Esito e Commento)					
Esito:		Non applicabile			



# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021  
Responsabile:

Utenza		+BANCHINA.Q.LFM.BANCHINA-Q.LFM.N.11		RISERVA	
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ins	<=	Iz	
Fase	Ib	16	<=	16	
Neutro	Ib	16	<=	16	
Protezione					
Costruttore - Sigla		BTICINO			
Poli - Corrente nominale IN		2			
Costruttore - Sigla sganciatore		.			
BT DIN 100-C		16			
.		.			
Correnti di guasto [kA]					
A regime fondo linea, Picco a inizio linea					
Fase-N		Max	Min	Picco	
A transitorio fondo linea		0,294	0,148	0,425	
Ikv max		/_Ikv max [°]			
0,294		4,34			
Esame/Prova (Esito e Commento)					
Esito:		Non applicabile			

## Dati completi utenza

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 29/12/2021

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Materiali usati

Riferimenti

Parametri # <Default>

Operatore

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ Q.VI ABIL I TA' -Q.VI ABIL I TA' .1
Denominazione 1:	GENERALE
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	5,94 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5,94 kW	Pot. trasferita a monte:	6,6 kVA
Potenza reattiva:	2,88 kVAR	Potenza totale:	11,1 kVA
Corrente di impiego Ib:	9,52 A	Potenza disponibile:	4,49 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	400 V		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ik <sub>m</sub> max a monte:	10 kA	Ik <sub>2min</sub> :	8,14 kA
Ik <sub>v</sub> max a valle:	10 kA	Ik <sub>1fn</sub> max:	6 kA
Im <sub>g</sub> max (magnetica massima):	5643 A	Ip <sub>1fn</sub> :	3,7 kA (Lim.)
Ik max:	10 kA	Ik <sub>1fn</sub> min:	5,64 kA
Ip:	4,48 kA (Lim.)	Zk min:	23,1 mohm
Ik min:	9,4 kA	Zk max:	23,3 mohm
Ik <sub>2max</sub> :	8,66 kA	Zk <sub>1fn</sub> min:	38,5 mohm
Ip <sub>2</sub> :	4,07 kA (Lim.)	Zk <sub>1fn</sub> mx:	38,9 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 250-C + DIFF 32 A - A - 0,3 A + FT2C4N230 4NO		
Tipo protezione:	MT+ D+ C		
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura termica neutro:	16 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	160 A
Curva di sgancio:	C	Taratura differenziale:	0,3 A
Classe d'impiego:	A	Potere di interruzione Pdl:	15 kA
Taratura termica:	16 A	Verifica potere di interruzione:	15 >= 10 kA
Taratura magnetica:	160 A	Norma:	Icn-EN60898
Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 5643 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ Q.VI ABILITA' -Q.VI ABILITA'.2
Denominazione 1:	SPD
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## SPD

Tipologia utenza:	Terminale SPD	Tensione di protezione Up a Iimp:	0 kV
Costruttore SPD:		Tensione nominale:	400 V
Sigla SPD:		Sistema distribuzione:	TT
Classe di prova SPD:	I	Collegamento fasi:	3F+ N
Numero poli SPD:	2	Frequenza ingresso:	50 Hz
Codice materiale SPD:		Numero carichi utenza:	1
Corrente ad impulso Iimp:	0 kA		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	10 kA	Ik2min:	8,14 kA
Ikv max a valle:	10 kA	Ik1fnmax:	6 kA
Imagmax (magnetica massima):	5643 A	Ip1fn:	3,7 kA (Lim.)
Ik max:	10 kA	Ik1fnmin:	5,64 kA
Ip:	4,48 kA (Lim.)	Zk min:	23,1 mohm
Ik min:	9,4 kA	Zk max:	23,3 mohm
Ik2max:	8,66 kA	Zk1fnmin:	38,5 mohm
Ip2:	4,07 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	38,9 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BT DIN PF 20A + DO2 gG 20A		
Corrente nominale protez.:	20 A	In fusibile:	20 A
Numero poli:	3N	Potere di interruzione Pdl:	50 kA
Curva di sgancio:	gL	Verifica potere di interruzione:	50 >= 10 kA

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ Q.VIABILITA'-Q.VIABILITA'.3
Denominazione 1:	AUSILIARI
Denominazione 2:	CREPUSCOLARE
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:	3,03 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	3,03 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ik <sub>max</sub> a monte:	6 kA	I <sub>p1fn</sub> :	3,7 kA (Lim.)
Ik <sub>v</sub> max a valle:	6 kA	Ik <sub>1fnmin</sub> :	5,64 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	5641 A	Zk <sub>1fnmin</sub> :	38,5 mohm
Ik <sub>1fnmax</sub> :	6 kA	Zk <sub>1fnmx</sub> :	38,9 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO	In fusibile:	10 A
Sigla protezione:	BT DIN PF 20A + 3NW6-2 gG 10A	Potere di interruzione Pdl:	100 kA
Corrente nominale protez.:	20 A	Verifica potere di interruzione:	100 >= 6 kA
Numero poli:	2		
Curva di sgancio:	gL		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ Q.VI ABIL I TA' -Q.VI ABIL I TA' .4
Denominazione 1:	ILLUMINAZIONE
Denominazione 2:	STRADALE
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica montante		
Potenza nominale:	5,94 kW	Sistema distribuzione:	TT
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F+ N
Potenza dimensionamento:	5,94 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	2,88 kVAR	Pot. trasferita a monte:	6,6 kVA
Corrente di impiego Ib:	9,52 A	Potenza totale:	11,1 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	4,49 kVA
Tensione nominale:	400 V		

## Cavi

Formazione:	4x16		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	K²S² conduttore fase:	5,235E+ 06 A²s
Tabella posa:	CEI -UNEL 35026	K²S² neutro:	5,235E+ 06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	2,93 %
Lunghezza linea:	1000 m	Caduta di tensione totale a Ib:	2,93 %
Corrente ammissibile Iz:	72 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	72 A	Temperatura cavo a Ib:	21,2 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	23,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<= In<= Iz:	9,52<= 16<= 72 A
Coefficiente di declassamento totale:	1		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	10 kA	Ik2min:	0,082 kA
Ikv max a valle:	0,19 kA	Ik1fnmax:	0,095 kA
Imagmax (magnetica massima):	47,3 A	Ip1fn:	3,7 kA (Lim.)
Ik max:	0,19 kA	Ik1fnmin:	0,047 kA
Ip:	4,48 kA (Lim.)	Zk min:	1218 mohm
Ik min:	0,094 kA	Zk max:	2324 mohm
Ik2max:	0,164 kA	Zk1fnmin:	2431 mohm
Ip2:	4,07 kA (Lim.)	Zk1fnmx:	4643 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO		
Sigla protezione:	BTDIN 250-C		
Tipo protezione:	MT		
Corrente nominale protez.:	16 A	Taratura termica neutro:	16 A
Numero poli:	4	Taratura magnetica neutro:	160 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione Pdl:	11 kA
Taratura termica:	16 A	Verifica potere di interruzione:	11 >= 10 kA
Taratura magnetica:	160 A	Norma:	Ics-EN60898
Sg. magnetico < I mag. massima:	Prot. contatti indiretti		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza:	+ Q.VIABI LIT A'-Q.VIABI LIT A'.5
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)

Ik <sub>m</sub> max a monte:	10 kA	Ik <sub>2min</sub> :	8,14 kA
Ik <sub>v</sub> max a valle:	10 kA	Ik <sub>1fn</sub> max:	6 kA
I <sub>mag</sub> max (magnetica massima):	5643 A	I <sub>p1fn</sub> :	3,7 kA (Lim.)
Ik max:	10 kA	Ik <sub>1fn</sub> min:	5,64 kA
I <sub>p</sub> :	16,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	23,1 mohm
Ik min:	9,4 kA	Z <sub>k</sub> max:	23,3 mohm
Ik <sub>2max</sub> :	8,66 kA	Z <sub>k1fn</sub> min:	38,5 mohm
I <sub>p2</sub> :	14,6 kA	Z <sub>k1fn</sub> mx:	38,9 mohm

## Protezione

Costruttore protezione:	BTICINO	Taratura magnetica neutro:	160 A
Sigla protezione:	BTDIN 60 A 0.03 A	Taratura differenziale:	0.03 A
Tipo protezione:	MTD	Potere di interruzione PdI:	10 kA
Corrente nominale protez.:	16 A	Verifica potere di interruzione:	10 >= 10 kA
Numero poli:	4	Norma:	Icu-EN60947
Curva di sgancio:	C	Potere di interr. differenziale Idm:	3000 A
Classe d'impiego:	A	Verifica potere interr. diff. Idm:	3000 >= -3E25 A
Taratura termica:	16 A		
Taratura magnetica:	160 A		
Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 5643 A		
Taratura termica neutro:	16 A		

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza: + Q.VI ABILI TA' -Q.VI ABILI TA' .7  
Denominazione 1: FILARE 1  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,18 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,18 kW	Pot. trasferita a monte:	2,2 kVA
Potenza reattiva:	0,087 kVAR	Potenza totale:	0,336 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,866 A	Potenza disponibile:	0,136 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	11
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	2x1.5	Coefficiente di temperatura:	1
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati	Coefficiente di declassamento totale:	1
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+ 04 A <sup>2</sup> s
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+ 04 A <sup>2</sup> s
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,011 %
Tabella posa:	CEI -UNEL 35026	Caduta di tensione totale a Ib:	2,94 %
Materiale conduttore:	RAME	Temperatura ambiente:	20 °C
Lunghezza linea:	1 m	Temperatura cavo a Ib:	20,1 °C
Corrente ammissibile Iz:	23 A	Temperatura cavo a In:	20,3 °C
Corrente ammissibile neutro:	23 A	Coordinamento Ib<= In<= Iz:	0,866<= 1,45<= 23 A
Baricentro attacco a montante:	500 m		
Passo tra ogni carico:	100 m		
Inizio attacco a montante:	0 m		
Fine attacco a montante:	1000 m		
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,188 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,272 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,184 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,092 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	92 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	1253 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,184 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	2384 mohm



# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza: + Q.VI ABILITA'-Q.VI ABILITA'.8  
Denominazione 1: FILARE 2  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,18 kW	Collegamento fasi:	L2-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,18 kW	Pot. trasferita a monte:	2,2 kVA
Potenza reattiva:	0,087 kVAR	Potenza totale:	0,336 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,866 A	Potenza disponibile:	0,136 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	11
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	2x1.5	Coefficiente di temperatura:	1
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati	Coefficiente di declassamento totale:	1
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,011 %
Tabella posa:	CEI -UNEL 35026	Caduta di tensione totale a Ib:	2,94 %
Materiale conduttore:	RAME	Temperatura ambiente:	20 °C
Lunghezza linea:	1 m	Temperatura cavo a Ib:	20,1 °C
Corrente ammissibile Iz:	23 A	Temperatura cavo a In:	20,3 °C
Corrente ammissibile neutro:	23 A	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,866<=1,45<=23 A
Baricentro attacco a montante:	500 m		
Passo tra ogni carico:	100 m		
Inizio attacco a montante:	0 m		
Fine attacco a montante:	1000 m		
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,188 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,272 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,184 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,092 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	92 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	1253 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,184 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	2384 mohm

# Dati completi utenza

Data: 29/12/2021

Responsabile:

## Identificazione

Sigla utenza: + Q.VI ABILITA'-Q.VI ABILITA'.9  
Denominazione 1: FILARE 3  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione distribuita	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,18 kW	Collegamento fasi:	L3-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,18 kW	Pot. trasferita a monte:	2,2 kVA
Potenza reattiva:	0,087 kVAR	Potenza totale:	0,336 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,866 A	Potenza disponibile:	0,136 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	11
Tensione nominale:	231 V		

## Cavi

Formazione:	2x1.5	Coefficiente di temperatura:	1
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati	Coefficiente di declassamento totale:	1
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Designazione cavo (fase+ neutro+ PE):	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	4,601E+04 A <sup>2</sup> s
Isolante (fase+ neutro+ PE):	EPR	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,011 %
Tabella posa:	CEI -UNEL 35026	Caduta di tensione totale a Ib:	2,94 %
Materiale conduttore:	RAME	Temperatura ambiente:	20 °C
Lunghezza linea:	1 m	Temperatura cavo a Ib:	20,1 °C
Corrente ammissibile Iz:	23 A	Temperatura cavo a In:	20,3 °C
Corrente ammissibile neutro:	23 A	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,866<=1,45<=23 A
Baricentro attacco a montante:	500 m		
Passo tra ogni carico:	100 m		
Inizio attacco a montante:	0 m		
Fine attacco a montante:	1000 m		
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)		

## Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I <sub>km</sub> max a monte:	0,188 kA	I <sub>p1fn</sub> :	0,272 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	0,184 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	0,092 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	92 A	Z <sub>k1fnmin</sub> :	1253 mohm
I <sub>k1fnmax</sub> :	0,184 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	2384 mohm

# Rapporto di verifica

Commissa	
Descrizione	
Cliente	
Luogo	
Responsabile	
Data	29/12/2021
Alimentazioni	
Tipo di quadro	
Grado di protezione	
Materiali usati	
Riferimenti	
Parametri	# <Default>
Operatore	

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza

+Q.VIABILITA'-Q.VIABILITA'.1

GENERALE

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

Ib<=Iz

Ins<=Iz

Fase

Neutro

9,524

0

16

16

Protezione

Costruttore - Sigla

Poli - Corrente nominale IN

Costruttore - Sigla sganciatore

BTICINO

4

-

BT DIN 250-C

16

-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]

Cdt (Ib)

Cdt (In)

400

0

0

Cdt max

CdtT (Ib)

CdtT (In)

4

0

0

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

Trifase

Bifase

Bifase-N

Fase-N

Max

Min

Picco

10

9,405

4,475

8,66

8,145

4,071

8,921

8,39

4,149

6

5,643

3,696

A transitorio fondo linea

IkV max

/\_IkV max [°]

10

60

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito:

Non applicabile

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		SPD	
+Q.VIABILITA'-Q.VIABILITA'.2			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ins	Iz
Fase	Ib	16	
Neutro	0	16	
Protezione		BTICINO	
Costruttore - Sigla		3N	
Poli - Corrente nominale IN		BT DIN PF 20A	
Costruttore - Sigla sganciatore		D02 gG 20A	
BTICINO		ITALWEBER	
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Trifase	Max	Min	Picco
	10	9,405	4,475
Bifase	8,66	8,145	4,071
Bifase-N	8,921	8,39	4,149
Fase-N	6	5,643	3,696
A transitorio fondo linea			
Ik <sub>v</sub> max	Ik <sub>v</sub> max	/_Ik <sub>v</sub> max [°]	
10	10	60	
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito:		Non applicabile	

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		AUSILIARI   CREPUSCOLARE	
+Q.VIABILITA'-Q.VIABILITA':3			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Ins	Iz
Fase	Ib	<=	
Neutro	0	13,1	
Protezione		BTICINO	
Costruttore - Sigla		2	
Poli - Corrente nominale IN		SIEMENS	
Costruttore - Sigla sganciatore		BT DIN PF 20A	
		20	
		3NWX-2 gG 10A	
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Max	Min
0	0	5,998	5,641
Cdt (In)	CdtT (In)	Picco	
0	0	3,695	
		A transitorio fondo linea	
		Ikv max /_Ikv max [°]	
		5,998 59,999	
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsable:

ILLUMINAZIONE   STRADALE									
+Q.VIABILITA'-Q.VIABILITA'.4									
Utenza									
Coord. lb < lns < lz [A]									
lb <= lns <= lz									
Fase 9,524 16 72									
Neutro 0 16 72									
Protezione									
Costruttore - Sigla BTICINO									
Poli - Corrente nominale IN 4									
Costruttore - Sigla sganciatore -									
BTICINO 16									
-.									
Cavo									
Designazione FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3									
Formazione 4x16									
Temperatura cavo a lb [°C] 20 <= 21 <= 90									
Temperatura cavo a ln [°C] 20 <= 23 <= 90									
K²S²>It [A²s]									
Verificato									
K²S² conduttore fase 5,235*10⁶									
K²S² neutro 5,235*10⁶									
Correnti di guasto [kA]									
A regime fondo linea, Picco a inizio linea									
Max Min Picco									
Trifase 0,19 0,094 4,475									
Bifase 0,164 0,082 4,071									
Bifase-N 0,168 0,083 4,149									
Fase-N 0,095 0,047 3,696									
A transitorio fondo linea									
lkv max /_lkv max [°]									
0,19 4,472									
Caduta di tensione [%]									
Tensione nominale [V] 400									
Cdt (lb) CdtT (lb) Cdt max									
2,933 2,933 4									
Cdt (ln) CdtT (ln)									
4,936 9,916									
Esame/Prova (Esito e Commento)									
Esito: Non applicabile									

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza

+Q.VIABILITA'-Q.VIABILITA'.5

RISERVA

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

Ib

<=

Iz

Ins

16

16

Fase

Neutro

BTICINO

4

-

Protezione

Costruttore - Sigla

Poli - Corrente nominale IN

Costruttore - Sigla sganciatore

BTICINO

4

-

BT DIN 60 A 0.03 A

16

-

Caduta di tensione [%]

400

Tensione nominale [V]

Cdt (Ib)

CdtT (Ib)

Cdt (In)

CdtT (In)

0

0

0

0

Cdt max

4

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

Trifase

Bifase

Bifase-N

Fase-N

A transitorio fondo linea

Max

Min

Picco

10

8,66

8,921

6

5,643

10

9,405

8,145

8,39

5,643

16,877

14,616

15,057

3,696

l<sub>kv</sub> max

/\_l<sub>kv</sub> max [°]

10

60

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito:

Non applicabile



# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		FILARE 1	
+Q.VIABILITA'-Q.VIABILITA'.7			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]			
Fase	Ib	Ins	Iz
Neutro	0,866	1,455	23
	0,866	16	23
Cavo			
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Formazione	2x1.5		
Temperatura cavo a Ib [°C]	20	<=	20
Temperatura cavo a In [°C]	20	<=	20
			90
			90
K²S²>I²t [A²·s]			
K²S² conduttore fase		Verificato	
K²S² neutro		4,601*10⁴	
		4,601*10⁴	
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Fase-N	Max	Min	Picco
	0,184	0,092	0,272
A transitorio fondo linea			
Ikv max	/ Ikv max [°]		
0,184	4,396		
Caduta di tensione [%]			
Tensione nominale [V]			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	
0,011	2,944	4	
Cdt (In)	CdtT (In)		
0,019	4,956		
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		FILARE 2	
+Q.VIABILITA'-Q.VIABILITA'·8			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]			
Fase	Ib	Ins	Iz
Neutro	0,866	1,455	23
	0,866	16	23
Cavo			
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Formazione	2x1.5		
Temperatura cavo a Ib [°C]	20	<=	20
Temperatura cavo a In [°C]	20	<=	20
			90
			90
K²S²>I²t [A²·s]			
K²S² conduttore fase		Verificato	
K²S² neutro		4,601*10⁴	
		4,601*10⁴	
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Fase-N	Max	Min	Picco
	0,184	0,092	0,272
A transitorio fondo linea			
Ikv max	/ Ikv max [°]		
0,184	4,396		
Caduta di tensione [%]			
Tensione nominale [V]			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	
0,011	2,944	4	
Cdt (In)	CdtT (In)		
0,019	4,956		
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			

# Rapporto di verifica

Data: 29/12/2021

Responsabile:

Utenza		FILARE 3	
+Q.VIABILITA'-Q.VIABILITA'.9			
Coord. lb < lns < lz [A]			
	lb	lns	lz
Fase	0,866	1,455	23
Neutro	0,866	16	23
Cavo			
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Formazione	2x1.5		
Temperatura cavo a lb [°C]	20	<=	20
Temperatura cavo a ln [°C]	20	<=	20
K²S²>I²t [A²·s]			
K²S² conduttore fase		Verificato	
K²S² neutro		4,601*10⁴	
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Fase-N	Max	Min	Picco
	0,184	0,092	0,272
A transitorio fondo linea			
IkV max	/ IkV max [°]		
0,184	4,396		
Caduta di tensione [%]			
Tensione nominale [V]			
Cdt (lb)	CdtT (lb)	Cdt max	
0,011	2,944	4	
Cdt (ln)	CdtT (ln)		
0,019	4,956		
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito: Non applicabile			