

RELAZIONE SUL CALCOLO ESEGUITO

Sommario

NOTE GENERALI.....	2
Calcolo delle correnti di impiego.....	3
Dimensionamento dei cavi.....	4
Integrale di Joule	5
Dimensionamento dei conduttori di neutro	6
Dimensionamento dei conduttori di protezione.....	7
Calcolo della temperatura dei cavi.....	8
Cadute di tensione.....	8
Fornitura della rete.....	9
Bassa tensione.....	9
Fattore di correzione per trasformatori, CEI 11-25 (3.3.3).....	11
Calcolo dei guasti.....	11
Calcolo delle correnti massime di cortocircuito.....	12
Calcolo delle correnti minime di cortocircuito.....	14
Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra	16
Scelta delle protezioni	16
Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture	16
Verifica di selettività.....	17
Riferimenti normativi	18
Norme di riferimento per la Bassa tensione:	18
Norme di riferimento per la Media tensione	19
Documenti allegati alla presente relazione di calcolo.....	19

NOTE GENERALI

Il presente documento descrive la metodologia di dimensionamento seguita nella progettazione esecutiva delle linee di alimentazione ai PMV distribuiti sulla tratta considerata e dei dispositivi di protezione posti a monte delle stesse. In particolare si evidenzia che i calcoli allegati sono sviluppati con programmi software dedicati, universalmente riconosciuti di elevata affidabilità e debitamente validati.

Software utilizzati per i calcoli e dimensionamenti:

- AMPERE Professional 2017 Rel.10.0.3.0 Electro Graphics.

In particolare la presente, rappresenta i criteri di dimensionamento utilizzati per la progettazione degli impianti di seguito elencati:

- ❖ ALIMENTAZIONE DEL PMV SGN01 km 1+570;
- ❖ ALIMENTAZIONE DEL PMV SGN02 km 1+608;
- ❖ ALIMENTAZIONE DEL PMV SGN03 km 6+493;
- ❖ ALIMENTAZIONE DEL PMV SGN04 km 9+515;
- ❖ ALIMENTAZIONE DEL PMV SGN05 km 19+783,23;
- ❖ ALIMENTAZIONE DEL PMV SGN06 km 21+175,23;
- ❖ ALIMENTAZIONE DEL PMV SGN07 km 32+613,21;
- ❖ ALIMENTAZIONE DEL PMV SGN08 km 4+295,97;

Calcolo delle correnti di impiego

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

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

nella quale:

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

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

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

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

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

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

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

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

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

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

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

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

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

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

Dimensionamento dei cavi

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

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

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

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. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- 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).
- EC 60502-2 (6-30kV)
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30kV)

Il programma gestisce ulteriori tabelle, specifiche per alcuni paesi. L'elenco completo è disponibile nei Riferimenti normativi.

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

La portata minima del cavo viene calcolata come:

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

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

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

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

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

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

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

Integrale di Joule

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

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

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

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

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

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, possa avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se il conduttore è in rame e a 25 mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se 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:

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

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.

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:

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

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 (mm^2);
- 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:

- 2,5 mm^2 rame o 16 mm^2 alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm^2 o 16 mm^2 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:

- 25 mm², se in rame;
- 35 mm², se in alluminio;

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:

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

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

espresse in °C.

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

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

Cadute di tensione

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

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

con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

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

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

con:

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

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

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.

Fornitura della rete

La conoscenza della fornitura della rete è necessaria per l'inizializzazione della stessa al fine di eseguire il calcolo dei guasti.

Le tipologie di fornitura possono essere:

- in bassa tensione
- in media tensione
- in alta tensione
- ad impedenza nota
- in corrente continua

I parametri trovati in questa fase servono per inizializzare il calcolo dei guasti, ossia andranno sommati ai corrispondenti parametri di guasto della utenza a valle. Noti i parametri alle sequenze nel punto di fornitura, è possibile inizializzare la rete e calcolare le correnti di cortocircuito secondo le norme CEI 11-25.

Tali correnti saranno utilizzate in fase di scelta delle protezioni per la verifica dei poteri di interruzione delle apparecchiature.

Bassa tensione

Questa può essere utilizzata quando il circuito è alimentato alla rete di distribuzione in bassa tensione, oppure quando il circuito da dimensionare è collegato in sottoquadro ad una rete preesistente di cui si conosca la corrente di cortocircuito sul punto di consegna.

I dati richiesti sono:

- tensione concatenata di alimentazione espressa in V;
- corrente di cortocircuito trifase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 10 kA).
- corrente di cortocircuito monofase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 6 kA).

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:

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

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

Fattore di correzione per trasformatori, CEI 11-25 (3.3.3)

Per i trasformatori con verso di potenza positiva, a due avvolgimenti con e senza variazione sotto carico, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_T tale che:

$$\begin{aligned} Z_{cctK} &= K_T \cdot Z_{cct} \\ Z_{otK} &= K_T \cdot Z_{ot} \\ K_T &= 0,95 \cdot \frac{C_{\max}}{1 + 0,6 \cdot x_T} \end{aligned}$$

dove

$$x_T = \frac{X_{cct}}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza relativa del trasformatore e C_{\max} è preso dalla tabella 1 ed è relativo alla tensione lato bassa del trasformatore.

Tale fattore deve essere applicato sia alla impedenza diretta che a quelle omopolari.

Non va applicato agli autotrasformatori.

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.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo è condotto nelle seguenti condizioni:

- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C_{max} ;
- 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 ΔT è 50 o 70 °C.

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

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

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

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

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

La reattanza è invece:

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

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

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

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

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

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

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

$$X_{0cavoPE} = 3 \cdot X_{dcavo}$$

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

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

Per il conduttore di neutro si ha:

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

$$X_{0sbarraNeutro} = 3 \cdot X_{dsbarra}$$

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

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

$$X_{0sbarraPE} = X_{dsbarra} + 3 \cdot (X_{anello_guasto} - X_{dsbarra})$$

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

$$R_d = R_{dcavo} + R_{dmonte}$$

$$X_d = X_{dcavo} + X_{dmonte}$$

$$R_{0Neutro} = R_{0cavoNeutro} + R_{0monteNeutro}$$

$$X_{0Neutro} = X_{0cavoNeutro} + X_{0monteNeutro}$$

$$R_{0PE} = R_{0cavoPE} + R_{0montePE}$$

$$X_{0PE} = X_{0cavoPE} + X_{0montePE}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire *sbarra* a *cavo*.

Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

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

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

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

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

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_{kmax} , fase neutro $I_{k1Neutromax}$, fase terra $I_{k1PEmax}$ e bifase I_{k2max} espresse in kA:

$$I_{kmax} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kmin}}$$

$$I_{k1Neutromax} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutromin}}$$

$$I_{k1PEmax} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PEmin}}$$

$$I_{k2max} = \frac{V_n}{2 \cdot Z_{kmin}}$$

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

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{kmax}$$

$$I_{p1Neutro} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1Neutromax}$$

$$I_{p1PE} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PEmax}$$

$$I_{p2} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2max}$$

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.

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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, 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:

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

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 $I_{km\ max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag\ max}$).

Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

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

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

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

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

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

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

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

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^2S^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.

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.

Riferimenti normativi

Norme di riferimento per la Bassa tensione:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 2000 IVa Ed. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIa Ed. (IEC 60909-0:2001-07): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- IEC 60090-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- CEI 11-28 1993 la Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 23-3/1 la Ed. 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 IIa Ed. 2004: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NF C 15-100 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento dei cavi secondo norme francesi.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- British Standard BS 7671:2008: Requirements for Electrical Installations;
- ABNT NBR 5410, Segunda edição 2004: Instalações elétricas de baixa tensão;

Norme di riferimento per la Media tensione

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1): Impianti con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17 IIIa Ed. 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI-UNEL 35027 IIa Ed. 2009: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV.
- CEI 11-35 IIa Ed. 2004: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.
- CEI 17-1 VIa Ed. 2005: Apparecchiatura ad alta tensione. Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- 17-9/1 Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1kV e inferiori a 52 kV.
- IEC 60502-2 IIa Ed. 2005-03: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2.
- IEC 61892-4 Ia Ed. 2007-06: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.

Documenti allegati alla presente relazione di calcolo

- FASCICOLO TECNICO PMV SGN001 – SGN002;
- FASCICOLO TECNICO PMV SGN003;
- FASCICOLO TECNICO PMV SGN004;
- FASCICOLO TECNICO PMV SGN005;
- FASCICOLO TECNICO PMV SGN006;
- FASCICOLO TECNICO PMV SGN007;
- FASCICOLO TECNICO PMV SGN008;

FASCICOLO TECNICO PVM SGN 001 -SGN 002

Fascicolo tecnico

Commessa
Descrizione PMW SGN001 e SGN002
Cliente
Luogo
Responsabile
Data 21/11/2016
Alimentazioni
Tipo di quadro
Grado di protezione
Materiali usati
Riferimenti
Parametri # <Default>
Operatore

Indice

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Stampa	Pagina
Stato utenze	3
Fornitura	8
Potenze impianto	9
Verifiche	10
Cavetteria	11
Protezioni	12
Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)	13
Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)	14
Rapporto di verifica	15
Rapporto di verifica (Tabellare)	20

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED- CASELLO BO ARCO-U1

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z	
Fase	28,868		32			1) Utenza +Z.QED- CASELLO BO ARCO-U1: $I_{ns} = 32$ [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,000		32			

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Tempo di interruzione [s]	8,999	
VT a la c.i. [V]	1	
	50	

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI \geq I_{kmmax}	$f_i(I_{kmmax})$ [°]
10	10
	60

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Sg. mag. $< I_{magmax}$ [A]

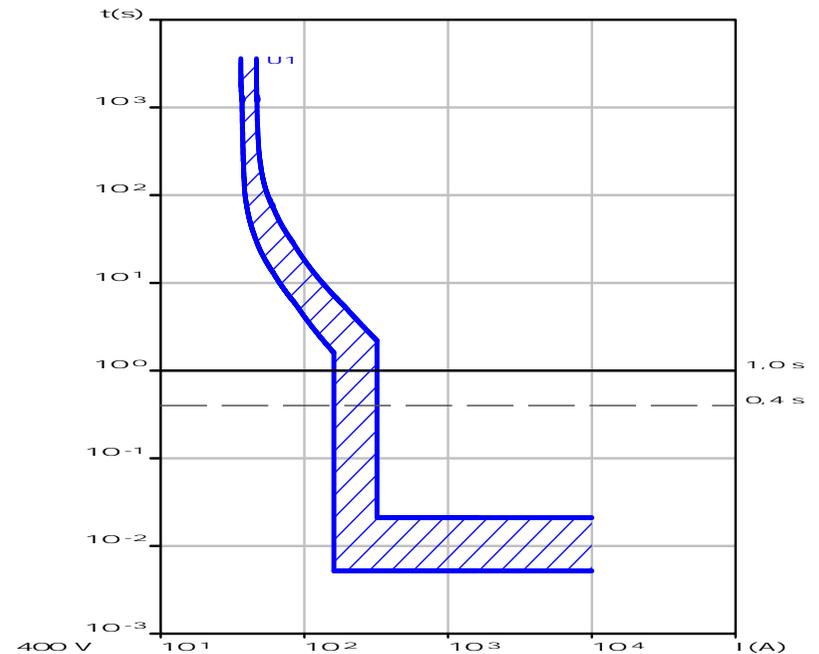
Sg. mag. $<$ I_{magmax}	Verificato
320	5642,72

Correnti di guasto [kA]

	Max	Min	Picco
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Trifase	10	9,405	16,877
Bifase	8,66	8,145	14,616
Bifase-N	8,921	8,39	15,057
Fase-N	6	5,643	10,126
A transitorio fondo linea			
I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]		
10	60		

Protezione

ABB Electrocondutture - S 254-C - 32 A



Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED- CASELLO BO ARCO-Utenza2

Coord. lb <= Ins <= lz [A]

	lb	<=	Ins	<=	lz	
Fase	28,868		32		184	1) Utenza +Z.QED- CASELLO BO ARCO-U1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,000		32		121	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +Z.QED- CASELLO BO ARCO-U1 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 < la c.i. = 8,999
Tempo di interruzione [s]	8,999	
VT a la c.i. [V]	1	
	50	

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x70)+1x35+1G35
Temperatura cavo a lb [°C]	22
Temperatura cavo a ln [°C]	22
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	1,002E+08
K²S² neutro	2,505E+07
K²S² PE	3,795E+07

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
3,519	3,519	4
Cdt ln	CdtTot ln	
3,901	3,901	

Correnti di guasto [kA]

	A regime fondo linea, Picco a inizio linea		
	Max	Min	Picco
Trifase	0,938	0,498	16,877
Bifase	0,812	0,431	14,616
Bifase-N	0,836	0,439	15,057
Fase-N	0,331	0,169	10,126
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	0,938	20,739	

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED- CASELLO BO ARCO-Utenza4

Coord. lb <= Ins <= lz [A]

	lb	<=	Ins	<=	lz
Fase	14,434		16		150
Neutro	0		16		100

1) Utenza +Z.QED- CASELLO BO ARCO-U1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)

Ins = 16 [A]

Nota: Protezione da valle di +Z.QED- CASELLO BO ARCO-Utenza4

Verifica contatti indiretti

	Verificato
la c.i. [A]	8,999
Tempo di interruzione [s]	1
VT a la c.i. [V]	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.

(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)

La protezione dell'utenza +Z.QED- CASELLO BO ARCO-U1

interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 < la c.i. = 8,999

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x50)+1x25+1G25
Temperatura cavo a lb [°C]	21
Temperatura cavo a ln [°C]	21
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	5,112E+07
K²S² neutro	1,278E+07
K²S² PE	1,936E+07

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
0,299	3,819	4
Cdt ln	CdtTot ln	
0,331	4,233	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

	Max	Min	Picco
Trifase	0,81	0,426	1,353
Bifase	0,701	0,369	1,172
Bifase-N	0,721	0,376	1,207
Fase-N	0,284	0,144	0,478

A transitorio fondo linea

Ikvmx	fi(Ikvmx) [°]
0,81	19,612

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QE-PMV.SGN001-U1	IG SGN 001

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]		1) Utenza +Z.QE-PMV.SGN001-U1: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)
	$I_b \leq I_{ns} \leq I_z$	
Fase	14,434	16
Neutro	0	16

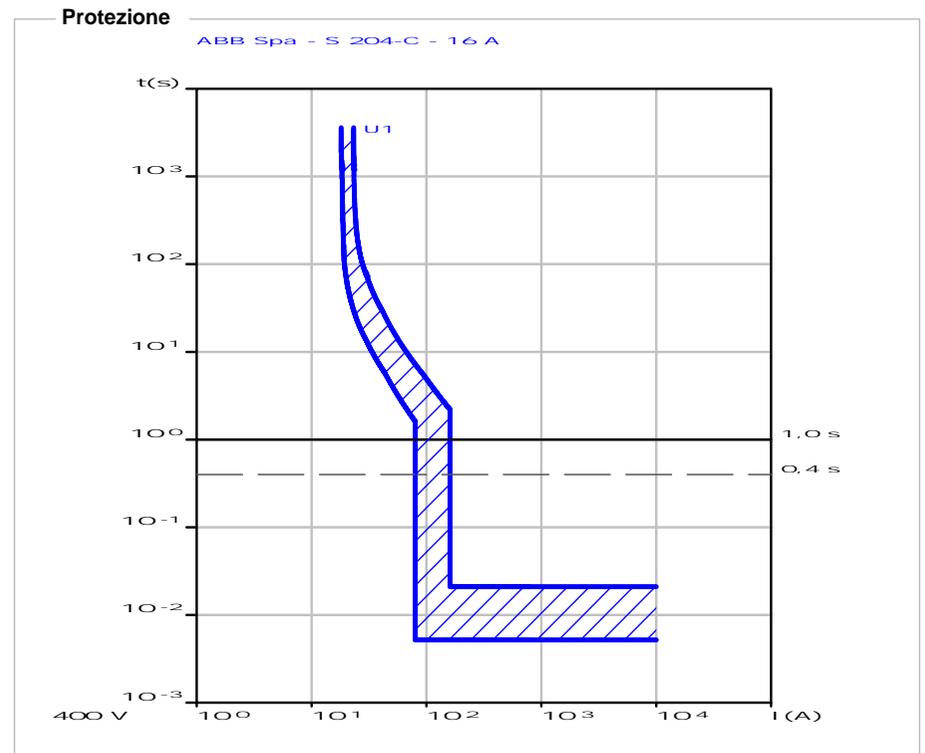
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
la c.i. [A]	Verificato	
	8,999	
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a la c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		Verificato
A transitorio inizio linea		
PdI $\geq I_{kmmax}$	$f_i(I_{kmmax}) [^\circ]$	
10	0,938	20,739

Sg. mag. < I_{magmax} [A]		Verificato
Sg. mag. < I_{magmax}		
160	168,743	

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
0	3,519	4
Cdt In	CdtTot In	
0	3,901	

Correnti di guasto [kA]			
	A regime fondo linea, Picco a inizio linea		
	Max	Min	Picco
Trifase	0,938	0,498	1,353
Bifase	0,812	0,431	1,172
Bifase-N	0,836	0,439	1,207
Fase-N	0,331	0,169	0,478
	A transitorio fondo linea		
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax}) [^\circ]$	
	0,938	20,739	



Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QE-PMV.SGN002-U1	IG SGN 002

Coord. lb <= Ins <= Iz [A]		1) Utenza +Z.QE-PMV.SGN002-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
lb <= Ins <= Iz		
Fase	14,434	16
Neutro	0	16

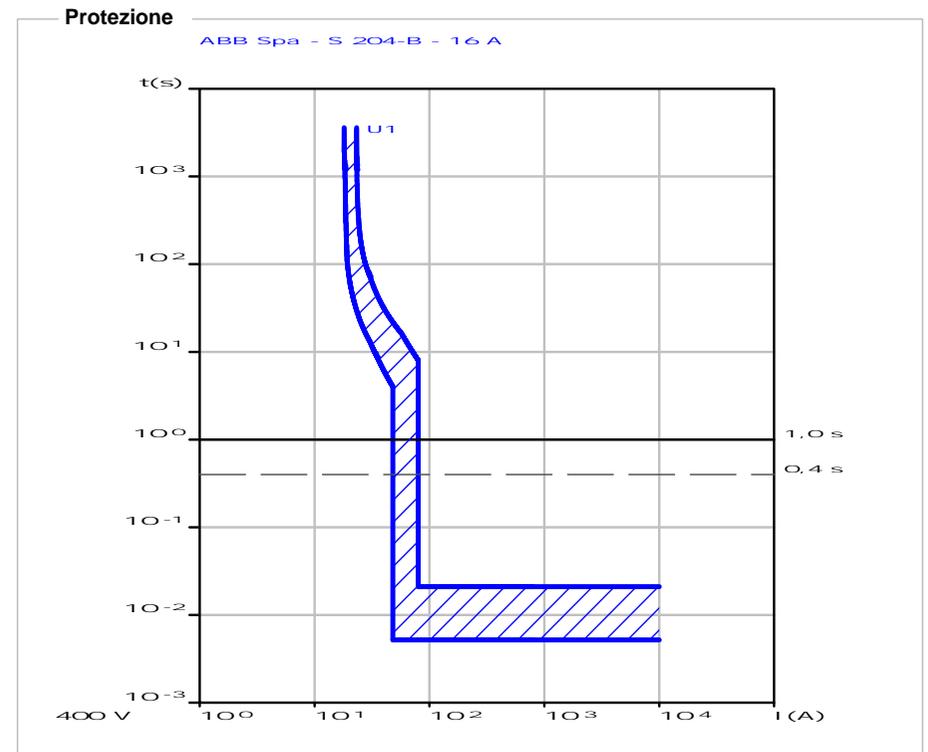
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
la c.i. [A]	Verificato	8,999
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a la c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		Verificato
A transitorio inizio linea		
PdI >= Ikmmax	fi(Ikmmax) [°]	
10	0,81	19,612

Sg. mag. < Imagmax [A]		Verificato
Sg. mag. < Imagmax		
80		144,111

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
0	3,819	4
Cdt In	CdtTot In	
0	4,233	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,81	0,426	1,169
Bifase	0,701	0,369	1,012
Bifase-N	0,721	0,376	1,041
Fase-N	0,284	0,144	0,41
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	0,81	19,612	



Fornitura

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Tipo di fornitura: **Bassa tensione**

Corrente di cortocircuito della rete: **10 kA**

Tensione concatenata di fornitura: **400 V**

Sistema fornitura e parametri di terra

Sistema: **TT**

Resistenza di terra impianto: **5,56 ohm**

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita: **18 kW**

Fattore di potenza: **0,9**

Corrente totale di impiego: **28,9 A**

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C: **11,5 mohm**

Xd: **20 mohm**

RO a 20° C: **34,6 mohm**

XO: **60 mohm**

Ik: **10 kA**

Ik1: **6 kA**

Potenze impianto

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
+ Z.QED- CASELLO BO ARCO													
U1	TT	3F+N (Distr.)	400	18	1	18	0,9	8,72	n.d.	1	20	22,2	2,17
Utenza2	TT	3F+N (Distr.)	400	18	1	18	0,9	8,72	n.d.	1	20	22,2	2,17
Utenza4	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
+ Z.QE-PMV.SGNO01													
U1	TT	3F+N (Term.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
+ Z.QE-PMV.SGNO02													
U1	TT	3F+N (Term.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09

Legenda

- Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.
- Coef.: coefficiente di contemporaneità (distribuzioni) o di utilizzo (terminali)
- Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.
- Qn: potenza reattiva dei carichi a valle dell'utenza
- Qrif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale
- K tr: coefficiente di trasferimento potenza a monte.
- Ptrasf: potenza trasferita a monte.
- Ptot: potenza massima utilizzabile.
- Pdisp: potenza disponibile.

Verifiche

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. $I_b < I_n < I_z$	PdI	$K^2 S^2 > I^2 t$	Sg. mag. $< I_{magmax}$	Contatti ind.	CdtT I b
+ Z.QED- CASELLO BO ARCO						
U1	28,9 < = 32 A ($I_b < I_n$)	10 > = 10 kA	n.d.	320 < 5643 A	Verificato	
Utenza2	28,9 < = 32 < = 184 A		Verificato		Verificato	3,52 < = 4 %
Utenza4	14,4 < = 16 < = 150 A		Verificato		Verificato	3,82 < = 4 %
+ Z.QE-PMV.SGNO01						
U1	14,4 < = 16 A ($I_b < I_n$)	10 > = 0,938 kA	n.d.	160 < 168,7 A	Verificato	3,52 < = 4 %
+ Z.QE-PMV.SGNO02						
U1	14,4 < = 16 A ($I_b < I_n$)	10 > = 0,81 kA	n.d.	80 < 144,1 A	Verificato	3,82 < = 4 %

Legenda

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

I_{magmax} : corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

$K^2 S^2 > I^2 t$: verifica a cortocircuito della linea ("n.d." indica verifica non gestita)

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

Cavetteria

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	I sol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Z [Ω]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT I b [%]	CdtT I n [%]
+ Z.OED- CASELLO BO ARCO													
Utenza2	3x(1x70)+ 1x35+ 1G35	FG10M1 0.6/1 kV	EPR	RAME	800	1	20	1	184	121	1,002E+08	3,52	3,9
Utenza4	3x(1x50)+ 1x25+ 1G25	FG10M1 0.6/1 kV	EPR	RAME	100	1	20	1	150	100	5,112E+07	3,82	4,23

Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

k: coefficiente di declassamento cavo

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

CdtT I n: caduta di tensione totale alla corrente I n

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

|C|: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

C!: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza

Protezioni

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Costruttore	Sigla	In [A]	Poli	Curva	I _{th} [A]	I _{mag} [A]	I _{dn} [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
+ Z.OED- CASELLO BO ARCO												
U1	MT	ABB Elettrocondutture	S 254-C	32	4	C	32	320	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	F 204 0.3	40	4							
+ Z.QE-PMV.SGNO01												
U1	MT	ABB Spa	S 204-C	16	4	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A 0.03	25	4							
+ Z.QE-PMV.SGNO02												
U1	MT	ABB Spa	S 204-B	16	4	B	16	80	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A 0.03	25	4							

Legenda

In: corrente nominale

I_{th}: corrente di taratura della termica

I_{mag}: corrente di taratura dello sgancio magnetico

I_{dn}: corrente di sgancio differenziale

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

Norma: norma alla quale si riferisce il potere di interruzione o di cortocircuito

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kI T max [kA]	I kI T min [kA]
+ Z.QED- CASELLO BO ARCO											
U1	5643	10	10	10	16,9	9,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	168,7	10	0,938	0,938	16,9	0,498	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza4	144,1	0,938	0,81	0,81	1,35	0,426	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE-PMV.SGNO01											
U1	168,7	0,938	0,938	0,938	1,35	0,498	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE-PMV.SGNO02											
U1	144,1	0,81	0,81	0,81	1,17	0,426	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k max, I k min: correnti di guasto trifase permanenti a valle dell'utenza; I p a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p(ft) a monte dell'utenza

I kI T max, I kI T min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k1(fn)max [kA]	I p1 (fn) [kA]	I k1(fn)min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED- CASELLO BO ARCO											
U1	5643	10	10	6	10,1	5,64	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	168,7	10	0,938	0,331	10,1	0,169	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza4	144,1	0,938	0,81	0,284	0,478	0,144	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE-PMV.SGNOO1											
U1	168,7	0,938	0,938	0,331	0,478	0,169	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE-PMV.SGNOO2											
U1	144,1	0,81	0,81	0,284	0,41	0,144	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k1(fn)max, I k1(fn)min: correnti di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza; I p1(fn) a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p1(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED- CASELLO BO ARCO-U1

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	28,868		32		
Neutro	0,000		32		

Protezione

Costruttore - Sigla	ABB Elettrocondutture	S 254-C
Poli - Corrente nominale In [A]	4	32
Costruttore - Sigla sganciatore	-	-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	16,877
Bifase	8,66	8,145	14,616
Bifase-N	8,921	8,39	15,057
Fase-N	6	5,643	10,126
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	10	60	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED- CASELLO BO ARCO-Utenza2

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	28,868		32		184
Neutro	0,000		32		121

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x70)+1x35+1G35
Temperatura cavo a I_b [°C]	22
Temperatura cavo a I_n [°C]	22
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	1,002E+08
K^2S^2 neutro	2,505E+07
K^2S^2 PE	3,795E+07

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
3,519	3,519	4
Cdt I_n	CdtTot I_n	
3,901	3,901	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,938	0,498	16,877
Bifase	0,812	0,431	14,616
Bifase-N	0,836	0,439	15,057
Fase-N	0,331	0,169	10,126
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	0,938	20,739	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED- CASELLO BO ARCO-Utenza4

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		150
Neutro	0		16		100

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x50)+1x25+1G25
Temperatura cavo a I_b [°C]	21
Temperatura cavo a I_n [°C]	21
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	5,112E+07
K^2S^2 neutro	1,278E+07
K^2S^2 PE	1,936E+07

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
0,299	3,819	4
Cdt I_n	CdtTot I_n	
0,331	4,233	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,81	0,426	1,353
Bifase	0,701	0,369	1,172
Bifase-N	0,721	0,376	1,207
Fase-N	0,284	0,144	0,478
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	0,81	19,612	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza				
+Z.QE-PMV.SGN001-U1		IG SGN 001		
Coord. Ib < Ins < Iz [A]				
	Ib	<=	Ins	<= Iz
Fase	14,434		16	
Neutro	0		16	
Protezione				
Costruttore - Sigla		ABB Spa		S 204-C
Poli - Corrente nominale In [A]		4		16
Costruttore - Sigla sganciatore		-		-
Caduta di tensione [%]				
Tensione nominale [V]	400			
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max		
0	3,519	4		
Cdt In	CdtTot In			
0	3,901			
Correnti di guasto [kA]				
A regime fondo linea, Picco a inizio linea				
	Max	Min	Picco	
Trifase	0,938	0,498	1,353	
Bifase	0,812	0,431	1,172	
Bifase-N	0,836	0,439	1,207	
Fase-N	0,331	0,169	0,478	
A transitorio fondo linea				
	IkVmax	fi(IkVmax) [°]		
	0,938	20,739		
Esame/Prova (Esito e Commento)				
Esito:	Non applicabile			

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza				
+Z.QE-PMV.SGN002-U1		IG SGN 002		
Coord. Ib < Ins < Iz [A]				
	Ib	<=	Ins	<= Iz
Fase	14,434		16	
Neutro	0		16	
Protezione				
Costruttore - Sigla		ABB Spa		S 204-B
Poli - Corrente nominale In [A]		4		16
Costruttore - Sigla sganciatore		-		-
Caduta di tensione [%]				
Tensione nominale [V]	400			
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max		
0	3,819	4		
Cdt In	CdtTot In			
0	4,233			
Correnti di guasto [kA]				
A regime fondo linea, Picco a inizio linea				
	Max	Min	Picco	
Trifase	0,81	0,426	1,169	
Bifase	0,701	0,369	1,012	
Bifase-N	0,721	0,376	1,041	
Fase-N	0,284	0,144	0,41	
A transitorio fondo linea				
	Ikvmx	fi(Ikvmx) [°]		
	0,81	19,612		
Esame/Prova (Esito e Commento)				
Esito:	Non applicabile			

Rapporto di verifica (Tabellare)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Circuito			Apparecchiatura			Esame/Prova	
Nome utenza	Designazione	Formazione	Costruttore	Sigla prot.	In [A]	Esito	Commento
+ Z.QED- CASELLO BO ARCO							
U1	n.d.	n.d.	ABB	S 254-C	32	Non applicabile	
Utenza2	FG10M1 0.6/1 kV	3x(1x70)+ 1x35+ 1G35	n.d.	n.d.	n.d.	Non applicabile	
Utenza4	FG10M1 0.6/1 kV	3x(1x50)+ 1x25+ 1G25	n.d.	n.d.	n.d.	Non applicabile	
+ Z.QE-PMV.SGNO01							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-C	16	Non applicabile	
+ Z.QE-PMV.SGNO02							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-B	16	Non applicabile	

FASCICOLO TECNICO PVM SGN 003

Fascicolo tecnico

Commessa
Descrizione PMW SGN 003
Cliente
Luogo
Responsabile
Data 21/11/2016
Alimentazioni
Tipo di quadro
Grado di protezione
Materiali usati
Riferimenti
Parametri # <Default>
Operatore

Indice

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Stampa	Pagina
Stato utenze	3
Fornitura	6
Potenze impianto	7
Verifiche	8
Cavetteria	9
Protezioni	10
Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)	11
Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)	12
Rapporto di verifica	13
Rapporto di verifica (Tabellare)	16

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]					
	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

1) Utenza +Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)

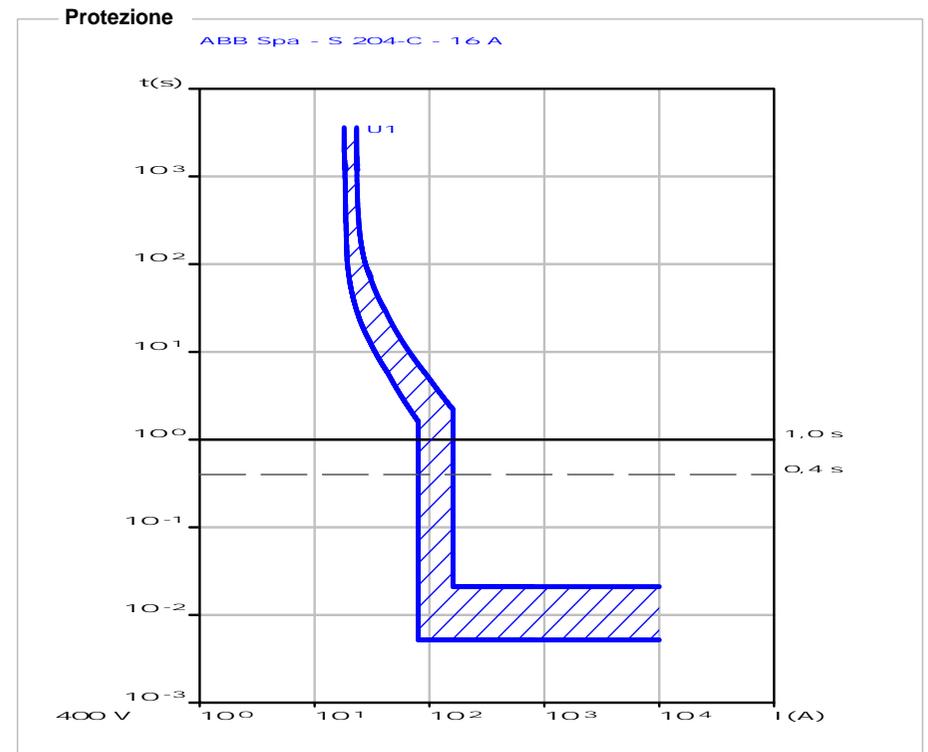
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
la c.i. [A]	Verificato 8,999	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a la c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]			
Verificato			
A transitorio inizio linea			
PdI \geq	I_{kmmax}	$f_i(I_{kmmax})$ [°]	
10	10	60	

Sg. mag. < I_{magmax} [A]		
Verificato		
Sg. mag. <	I_{magmax}	
160	5642,72	

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	10	60	



Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QED-FORN ENEL ESIST.-Utenza2	PMV SGN 003

Coord. lb <= Ins <= lz [A]		1) Utenza +Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
lb <= Ins <= lz		
Fase	14,434 16 100	
Neutro	0 16 77	

Verifica contatti indiretti		Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 < la c.i. = 8,999
	Verificato	
la c.i. [A]	8,999	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a la c.i. [V]	50	

Cavo	
Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x25)+1x16+1G16
Temperatura cavo a lb [°C]	21
Temperatura cavo a ln [°C]	22
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

K²S²>I²t [A²s]	
	Verificato
K²S² conduttore fase	1,278E+07
K²S² neutro	5,235E+06
K²S² PE	7,93E+06

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
2,917	2,917	4
Cdt ln	CdtTot ln	
3,234	3,234	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,572	0,29	5,156
Bifase	0,495	0,251	4,799
Bifase-N	0,505	0,255	4,868
Fase-N	0,228	0,114	4,634
A transitorio fondo linea			
	IkVmax	fi(IkVmax) [°]	
	0,572	9,479	

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QE SGN 003-U1

Coord. lb <= Ins <= Iz [A]					
	lb	<=	Ins	<=	Iz
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

1) Utenza +Z.QE SGN 003-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)

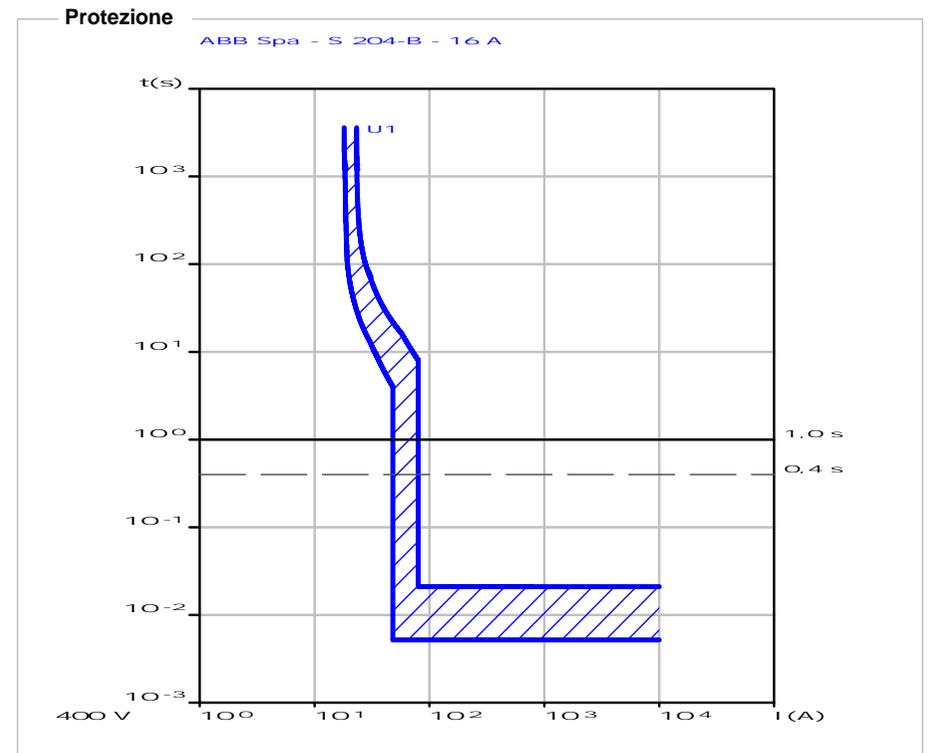
Verifica contatti indiretti		
Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).	
Ia c.i. [A]	8,999	
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]			
Verificato			
A transitorio inizio linea			
Pdl >=	Ikmmax	fi(Ikmmax) [°]	
10	0,572	9,479	

Sg. mag. < Imagmax [A]		
Verificato		
Sg. mag. <	Imagmax	
80	114,225	

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V] 400		
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
0	2,917	4
Cdt In	CdtTot In	
0	3,234	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,572	0,29	0,825
Bifase	0,495	0,251	0,714
Bifase-N	0,505	0,255	0,729
Fase-N	0,228	0,114	0,329
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	0,572	9,479	



Fornitura

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Tipo di fornitura:	Bassa tensione
--------------------	----------------

Corrente di cortocircuito della rete:	10 kA
---------------------------------------	-------

Tensione concatenata di fornitura:	400 V
------------------------------------	-------

Sistema fornitura e parametri di terra

Sistema:	TT
----------	----

Resistenza di terra impianto:	5,56 ohm
-------------------------------	----------

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita:	9 kW
---------------------------	------

Fattore di potenza:	0,9
---------------------	-----

Corrente totale di impiego:	14,4 A
-----------------------------	--------

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C:	11,5 mohm
-------------	-----------

Xd:	20 mohm
-----	---------

RO a 20° C:	34,6 mohm
-------------	-----------

X0:	60 mohm
-----	---------

Ik:	10 kA
-----	-------

Ik1:	6 kA
------	------

Potenze impianto

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.													
U1	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
Utenza2	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
+ Z.QE SGN 003													
U1	TT	3F+N (Term.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09

Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Coef.: coefficiente di contemporaneità (distribuzioni) o di utilizzo (terminali)

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

Qn: potenza reattiva dei carichi a valle dell'utenza

Qrif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale

K tr: coefficiente di trasferimento potenza a monte.

Ptrasf: potenza trasferita a monte.

Ptot: potenza massima utilizzabile.

Pdisp: potenza disponibile.

Verifiche

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. $I_b < I_n < I_z$	PdI	$K^2 S^2 > I^2 t$	Sg. mag. $< I_{magmax}$	Contatti ind.	CdtT I b
+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 10 kA	n.d.	160 < 5643 A	Verificato	
Utenza2	14,4 <= 16 <= 100 A		Verificato		Verificato	2,92 <= 4 %
+ Z.QE SGN 003						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 0,572 kA	n.d.	80 < 114,2 A	Verificato	2,92 <= 4 %

Legenda

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

I_{magmax} : corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

$K^2 S^2 > I^2 t$: verifica a cortocircuito della linea ("n.d." indica verifica non gestita)

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

Cavetteria

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	I sol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Z [Ω]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT I b [%]	CdtT I n [%]
+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.													
Utenza2	3x(1x25)+1x16+1G16	FG10M1 0.6/1 kV	EPR	RAME	500	1	20	1	100	77	1,278E+07	2,92	3,23

Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

k: coefficiente di declassamento cavo

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

CdtT I n: caduta di tensione totale alla corrente I n

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

|C|: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

Cl: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza

Protezioni

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Costruttore	Sigla	In [A]	Poli	Curva	I _{th} [A]	I _{mag} [A]	I _{dn} [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
+ Z.OED-FORN ENEL ESI ST.												
U1	MT	ABB Spa	S 204-C	16	4	C	16	160	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A S 0.3	63	4							
+ Z.QE SGN 003												
U1	MT	ABB Spa	S 204-B	16	4	B	16	80	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A 0.03	25	4							

Legenda

In: corrente nominale

I_{th}: corrente di taratura della termica

I_{mag}: corrente di taratura dello sgancio magnetico

I_{dn}: corrente di sgancio differenziale

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

Norma: norma alla quale si riferisce il potere di interruzione o di cortocircuito

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
--------------	-----------------	------------------	------------------	-----------------	-------------	-----------------	---------------------	------------------	---------------------	-------------------	-------------------

+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.

U1	5643	10	10	10	5,16	9,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	114,2	10	0,572	0,572	5,16	0,29	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

+ Z.QE SGN 003

U1	114,2	0,572	0,572	0,572	0,825	0,29	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
----	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k max, I k min: correnti di guasto trifase permanenti a valle dell'utenza; I p a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k1(fn)max [kA]	I p1 (fn) [kA]	I k1(fn)min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
--------------	-----------------	------------------	------------------	---------------------	-------------------	---------------------	---------------------	------------------	---------------------	-------------------	-------------------

+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.

U1	5643	10	10	6	4,09	5,64	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	114,2	10	0,572	0,228	4,63	0,114	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

+ Z.QE SGN 003

U1	114,2	0,572	0,572	0,228	0,329	0,114	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k1(fn)max, I k1(fn)min: correnti di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza; I p1(fn) a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p1(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

Protezione

Costruttore - Sigla	ABB Spa	S 204-C
Poli - Corrente nominale In [A]	4	16
Costruttore - Sigla sganciatore	-	-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	IkVmax	fi(IkVmax) [°]	
	10	60	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-FORN ENEL ESIST.-Utenza2

PMV SGN 003

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		100
Neutro	0		16		77

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x25)+1x16+1G16
Temperatura cavo a I_b [°C]	21
Temperatura cavo a I_n [°C]	22
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	1,278E+07
K^2S^2 neutro	5,235E+06
K^2S^2 PE	7,93E+06

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
2,917	2,917	4
Cdt I_n	CdtTot I_n	
3,234	3,234	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,572	0,29	5,156
Bifase	0,495	0,251	4,799
Bifase-N	0,505	0,255	4,868
Fase-N	0,228	0,114	4,634
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	0,572	9,479	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QE SGN 003-U1

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

Protezione

Costruttore - Sigla	ABB Spa	S 204-B
Poli - Corrente nominale In [A]	4	16
Costruttore - Sigla sganciatore	-	-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max
0	2,917	4
Cdt In	CdtTot In	
0	3,234	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,572	0,29	0,825
Bifase	0,495	0,251	0,714
Bifase-N	0,505	0,255	0,729
Fase-N	0,228	0,114	0,329
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	0,572	9,479	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica (Tabellare)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Circuito			Apparecchiatura			Esame/Prova	
Nome utenza	Designazione	Formazione	Costruttore	Sigla prot.	In [A]	Esito	Commento
+ Z.QED-FORN ENEL ESIST.							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-C	16	Non applicabile	
Utenza2	FG10M1 0.6/1 kV	3x(1x25)+ 1x16+ 1G16	n.d.	n.d.	n.d.	Non applicabile	
+ Z.QE SGN 003							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-B	16	Non applicabile	

FASCICOLO TECNICO PVM SGN 004

Fascicolo tecnico

Commessa
Descrizione PMW SGN 004
Cliente
Luogo
Responsabile
Data 21/11/2016
Alimentazioni
Tipo di quadro
Grado di protezione
Materiali usati
Riferimenti
Parametri # <Default>
Operatore

Indice

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Stampa	Pagina
Stato utenze	3
Fornitura	6
Potenze impianto	7
Verifiche	8
Cavetteria	9
Protezioni	10
Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)	11
Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)	12
Rapporto di verifica	13
Rapporto di verifica (Tabellare)	16

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]					
	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

1) Utenza +Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)

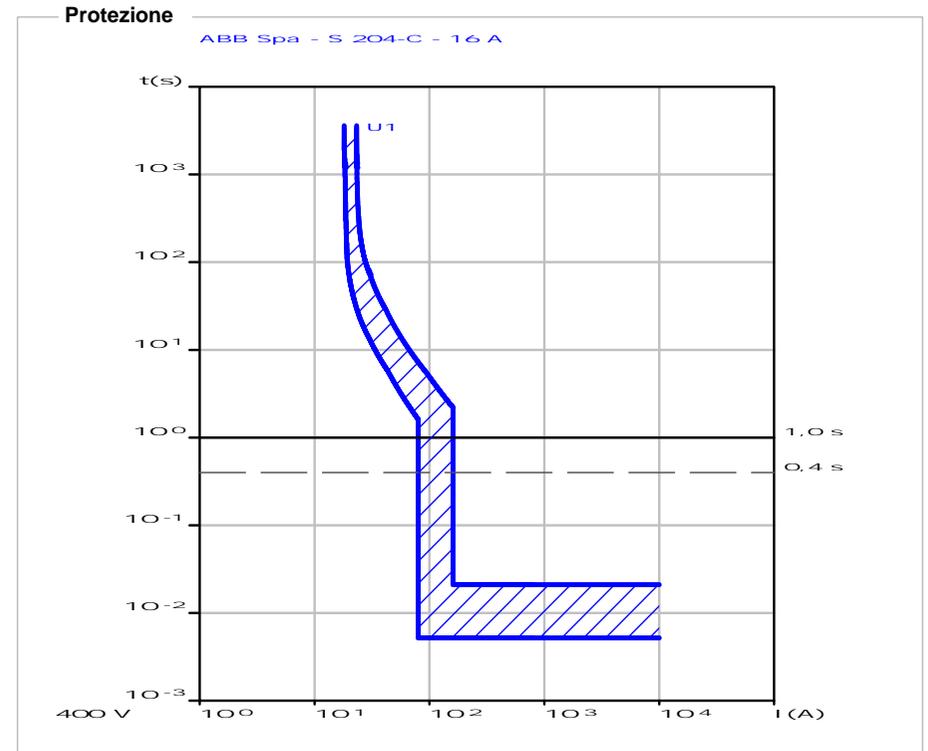
Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Tempo di interruzione [s]	8,999	
VT a la c.i. [V]	1	
	50	

Potere di interruzione [kA]			
Verificato			
A transitorio inizio linea			
PdI \geq	I_{kmmax}	$f_i(I_{kmmax})$ [°]	
10	10	60	

Sg. mag. < I_{magmax} [A]		
Verificato		
Sg. mag. <	I_{magmax}	
160	5642,72	

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V] 400		
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	10	60	



Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QED-FORN ENEL ESIST.-Utenza2	PMV SGN 003

Coord. lb <= Ins <= lz [A]		1) Utenza +Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
	lb <= Ins <= lz	
Fase	14,434 16 100	
Neutro	0 16 77	

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
la c.i. [A]	8,999	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 < la c.i. = 8,999

Cavo	
Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x25)+1x16+1G16
Temperatura cavo a lb [°C]	21
Temperatura cavo a ln [°C]	22
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

K²S²>I²t [A²s]	
	Verificato
K²S² conduttore fase	1,278E+07
K²S² neutro	5,235E+06
K²S² PE	7,93E+06

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
2,333	2,333	4
Cdt ln	CdtTot ln	
2,586	2,586	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,708	0,36	5,156
Bifase	0,614	0,312	4,799
Bifase-N	0,626	0,317	4,868
Fase-N	0,283	0,142	4,634
A transitorio fondo linea			
	lkvmax	fi(lkvmax) [°]	
	0,708	10,106	

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QE SGN 004-U1	SGN 004

Coord. lb <= Ins <= Iz [A]		1) Utenza +Z.QE SGN 004-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
lb	<=	Ins <= Iz
Fase	14,434	16
Neutro	0	16

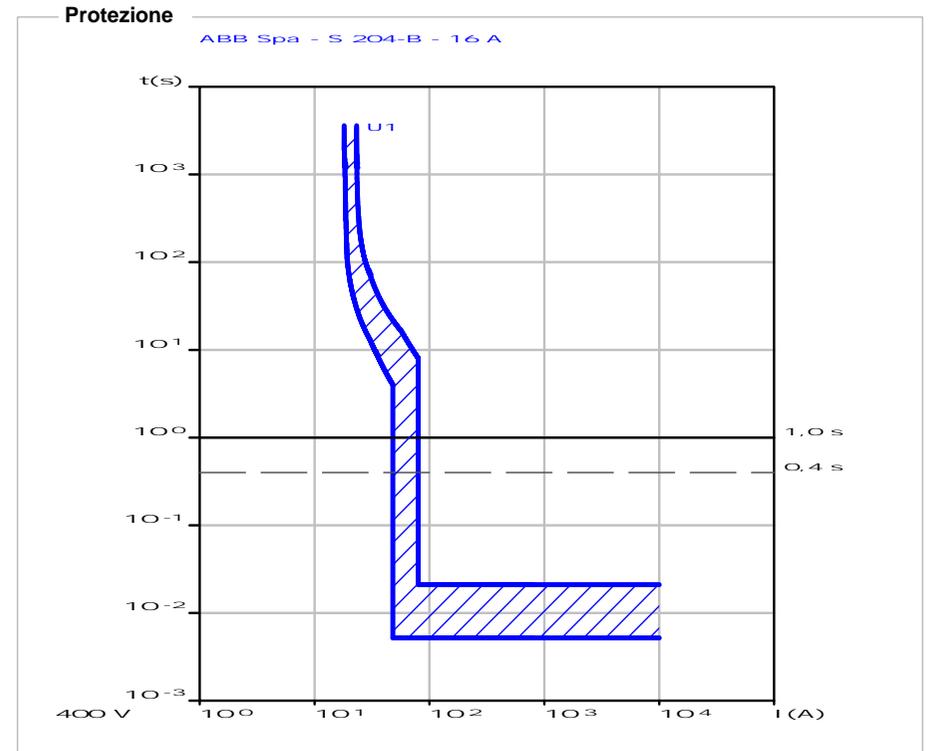
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
la c.i. [A]	Verificato	8,999
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a la c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		Verificato
A transitorio inizio linea		
Pdl >= Ikmmax	fi(Ikmmax) [°]	
10	0,708	10,106

Sg. mag.<Imagmax [A]		Verificato
Sg. mag. < Imagmax		
80	142,374	

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
0	2,333	4
Cdt In	CdtTot In	
0	2,586	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,708	0,36	1,022
Bifase	0,614	0,312	0,885
Bifase-N	0,626	0,317	0,903
Fase-N	0,283	0,142	0,409
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	0,708	10,106	



Fornitura

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Tipo di fornitura: **Bassa tensione**

Corrente di cortocircuito della rete: **10 kA**

Tensione concatenata di fornitura: **400 V**

Sistema fornitura e parametri di terra

Sistema: **TT**

Resistenza di terra impianto: **5,56 ohm**

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita: **9 kW**

Fattore di potenza: **0,9**

Corrente totale di impiego: **14,4 A**

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C: **11,5 mohm**

Xd: **20 mohm**

RO a 20° C: **34,6 mohm**

X0: **60 mohm**

Ik: **10 kA**

Ik1: **6 kA**

Potenze impianto

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.													
U1	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
Utenza2	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
+ Z.QE SGN 004													
U1	TT	3F+N (Term.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09

Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Coef.: coefficiente di contemporaneità (distribuzioni) o di utilizzo (terminali)

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

Qn: potenza reattiva dei carichi a valle dell'utenza

Qrif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale

K tr: coefficiente di trasferimento potenza a monte.

Ptrasf: potenza trasferita a monte.

Ptot: potenza massima utilizzabile.

Pdisp: potenza disponibile.

Verifiche

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. $I_b < I_n < I_z$	PdI	$K^2 S^2 > I^2 t$	Sg. mag. $< I_{magmax}$	Contatti ind.	CdtT I b
+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 10 kA	n.d.	160 < 5643 A	Verificato	
Utenza2	14,4 <= 16 <= 100 A		Verificato		Verificato	2,33 <= 4 %
+ Z.QE SGN 004						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 0,708 kA	n.d.	80 < 142,4 A	Verificato	2,33 <= 4 %

Legenda

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

I_{magmax} : corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

$K^2 S^2 > I^2 t$: verifica a cortocircuito della linea ("n.d." indica verifica non gestita)

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

Cavetteria

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	I sol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Z [Ω]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT I b [%]	CdtT I n [%]
+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.													
Utenza2	3x(1x25)+1x16+1G16	FG10M1 0.6/1 kV	EPR	RAME	400	1	20	1	100	77	1,278E+07	2,33	2,59

Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

k: coefficiente di declassamento cavo

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

CdtT I n: caduta di tensione totale alla corrente I n

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

|C|: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

Cl: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza

Protezioni

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Costruttore	Sigla	In [A]	Poli	Curva	I _{th} [A]	I _{mag} [A]	I _{dn} [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
+ Z.OED-FORN ENEL ESI ST.												
U1	MT	ABB Spa	S 204-C	16	4	C	16	160	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A S 0.3	63	4							
+ Z.QE SGN 004												
U1	MT	ABB Spa	S 204-B	16	4	B	16	80	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A 0.03	25	4							

Legenda

In: corrente nominale

I_{th}: corrente di taratura della termica

I_{mag}: corrente di taratura dello sgancio magnetico

I_{dn}: corrente di sgancio differenziale

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

Norma: norma alla quale si riferisce il potere di interruzione o di cortocircuito

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kI T max [kA]	I kI T min [kA]
--------------	-----------------	------------------	------------------	-----------------	-------------	-----------------	---------------------	------------------	---------------------	--------------------	--------------------

+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.

U1	5643	10	10	10	5,16	9,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	142,4	10	0,708	0,708	5,16	0,36	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

+ Z.QE SGN 004

U1	142,4	0,708	0,708	0,708	1,02	0,36	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
----	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k max, I k min: correnti di guasto trifase permanenti a valle dell'utenza; I p a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p(ft) a monte dell'utenza

I kI T max, I kI T min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k1(fn)max [kA]	I p1 (fn) [kA]	I k1(fn)min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED-FORN ENEL ESI ST.											
U1	5643	10	10	6	4,09	5,64	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	142,4	10	0,708	0,283	4,63	0,142	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE SGN 004											
U1	142,4	0,708	0,708	0,283	0,409	0,142	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k1(fn)max, I k1(fn)min: correnti di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza; I p1(fn) a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p1(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-FORN ENEL ESIST.-U1

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

Protezione

Costruttore - Sigla	ABB Spa	S 204-C
Poli - Corrente nominale In [A]	4	16
Costruttore - Sigla sganciatore	-	-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	Ikvmx	fi(Ikvmx) [°]	
	10	60	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-FORN ENEL ESIST.-Utenza2

PMV SGN 003

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		100
Neutro	0		16		77

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x25)+1x16+1G16
Temperatura cavo a I_b [°C]	21
Temperatura cavo a I_n [°C]	22
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	1,278E+07
K^2S^2 neutro	5,235E+06
K^2S^2 PE	7,93E+06

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
2,333	2,333	4
Cdt I_n	CdtTot I_n	
2,586	2,586	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,708	0,36	5,156
Bifase	0,614	0,312	4,799
Bifase-N	0,626	0,317	4,868
Fase-N	0,283	0,142	4,634
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	0,708	10,106	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza		SGN 004	
+Z.QE SGN 004-U1			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Protezione	
	Ib <= Ins <= Iz	Costruttore - Sigla	ABB Spa S 204-B
Fase	14,434 16	Poli - Corrente nominale In [A]	4 16
Neutro	0 16	Costruttore - Sigla sganciatore	- -
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]	400	A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt Ib	CdtTot Ib Cdt max	Max	Min Picco
0	2,333 4	Trifase	0,708 0,36 1,022
Cdt In	CdtTot In	Bifase	0,614 0,312 0,885
0	2,586	Bifase-N	0,626 0,317 0,903
		Fase-N	0,283 0,142 0,409
		A transitorio fondo linea	
		IkVmax	fi(IkVmax) [°]
		0,708	10,106
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito:	Non applicabile		

Rapporto di verifica (Tabellare)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Circuito			Apparecchiatura			Esame/Prova	
Nome utenza	Designazione	Formazione	Costruttore	Sigla prot.	In [A]	Esito	Commento
+ Z.QED-FORN ENEL ESIST.							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-C	16	Non applicabile	
Utenza2	FG10M1 0.6/1 kV	3x(1x25)+ 1x16+ 1G16	n.d.	n.d.	n.d.	Non applicabile	
+ Z.QE SGN 004							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-B	16	Non applicabile	

FASCICOLO TECNICO PVM SGN 005

Fascicolo tecnico

Commessa
Descrizione PMW SGN 005
Cliente
Luogo
Responsabile
Data 21/11/2016
Alimentazioni
Tipo di quadro
Grado di protezione
Materiali usati
Riferimenti
Parametri # <Default>
Operatore

Indice

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Stampa	Pagina
Stato utenze	3
Fornitura	6
Potenze impianto	7
Verifiche	8
Cavetteria	9
Protezioni	10
Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)	11
Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)	12
Rapporto di verifica	13
Rapporto di verifica (Tabellare)	16

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-SVINCOLO ALTEDO-U1

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]			
	I_b	I_{ns}	I_z
Fase	14,434	16	
Neutro	0	16	

1) Utenza +Z.QED-SVINCOLO ALTEDO-U1: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)

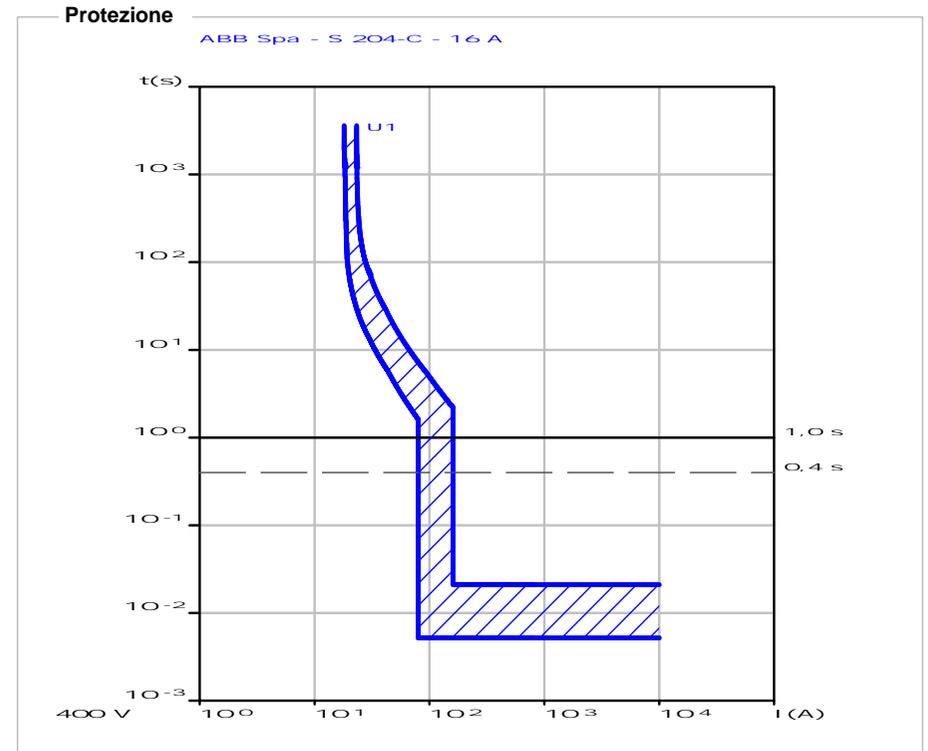
Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	8,999	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a la c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI \geq Ikmax	fi(Ikmax) [°]	
10	60	

Sg. mag. < Imagmax [A]		
Sg. mag. < Imagmax	Verificato	
160	5642,72	

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	IkVmax	fi(IkVmax) [°]	
	10	60	



Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QED-SVINCOLO ALTEDO-Utenza2	PMV SGN 003

Coord. lb <= Ins <= lz [A]					1) Utenza +Z.QED-SVINCOLO ALTEDO-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)	
	lb	<=	Ins	<=		lz
Fase	14,434		16			184
Neutro	0		16			121

Verifica contatti indiretti			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +Z.QED-SVINCOLO ALTEDO-U1 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 < la c.i. = 8,999
		Verificato	
la c.i. [A]		8,999	
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a la c.i. [V]	50		

Cavo	
Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x70)+1x35+1G35
Temperatura cavo a lb [°C]	20
Temperatura cavo a ln [°C]	21
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

K²S²>I²t [A²s]	
	Verificato
K²S² conduttore fase	1,002E+08
K²S² neutro	2,505E+07
K²S² PE	3,795E+07

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
3,519	3,519	4
Cdt ln	CdtTot ln	
3,901	3,901	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,486	0,253	5,156
Bifase	0,421	0,219	4,799
Bifase-N	0,433	0,223	4,868
Fase-N	0,169	0,085	4,634
A transitorio fondo linea			
	lkvmax	fi(lkvmax) [°]	
	0,486	18,975	

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QE SGN 005-U1	SGN 005

Coord. lb <= Ins <= Iz [A]		1) Utenza +Z.QE SGN 005-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
lb <= Ins <= Iz		
Fase	14,434	16
Neutro	0	16

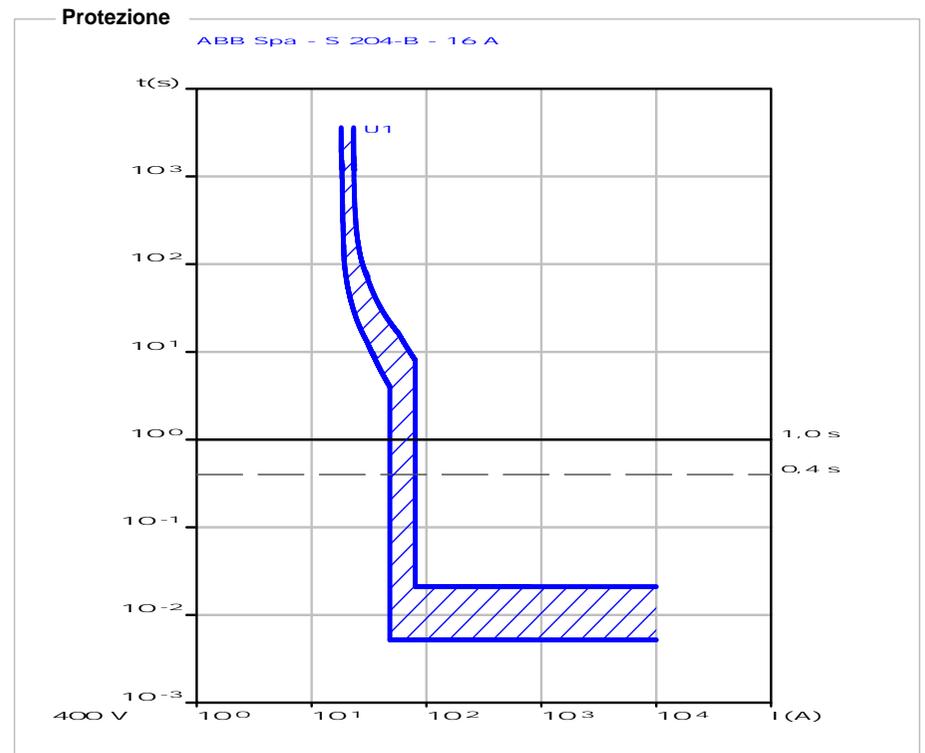
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
la c.i. [A]	Verificato	8,999
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a la c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		Verificato
A transitorio inizio linea		
Pdl >= Ikmmax	fi(Ikmmax) [°]	
10	0,486	18,975

Sg. mag.<Imagmax [A]		Verificato
Sg. mag. < Imagmax		
80	85,139	

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
0	3,519	4
Cdt In	CdtTot In	
0	3,901	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,486	0,253	0,702
Bifase	0,421	0,219	0,608
Bifase-N	0,433	0,223	0,624
Fase-N	0,169	0,085	0,243
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	0,486	18,975	



Fornitura

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Tipo di fornitura: **Bassa tensione**

Corrente di cortocircuito della rete: **10 kA**

Tensione concatenata di fornitura: **400 V**

Sistema fornitura e parametri di terra

Sistema: **TT**

Resistenza di terra impianto: **5,56 ohm**

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita: **9 kW**

Fattore di potenza: **0,9**

Corrente totale di impiego: **14,4 A**

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C: **11,5 mohm**

Xd: **20 mohm**

RO a 20° C: **34,6 mohm**

X0: **60 mohm**

Ik: **10 kA**

Ik1: **6 kA**

Potenze impianto

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
+ Z.QED-SVINCOLO ALTEDO													
U1	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
Utenza2	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
+ Z.QE SGN 005													
U1	TT	3F+N (Term.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09

Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Coef.: coefficiente di contemporaneità (distribuzioni) o di utilizzo (terminali)

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

Qn: potenza reattiva dei carichi a valle dell'utenza

Qrif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale

K tr: coefficiente di trasferimento potenza a monte.

Ptrasf: potenza trasferita a monte.

Ptot: potenza massima utilizzabile.

Pdisp: potenza disponibile.

Verifiche

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. $I_b < I_n < I_z$	PdI	$K^2 S^2 > I^2 t$	Sg. mag. $< I_{magmax}$	Contatti ind.	CdtT I b
+ Z.QED-SVINCOLO ALTEDO						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 10 kA	n.d.	160 < 5643 A	Verificato	
Utenza2	14,4 <= 16 <= 184 A		Verificato		Verificato	3,52 <= 4 %
+ Z.QE SGN 005						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 0,486 kA	n.d.	80 < 85,1 A	Verificato	3,52 <= 4 %

Legenda

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

I_{magmax} : corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

$K^2 S^2 > I^2 t$: verifica a cortocircuito della linea ("n.d." indica verifica non gestita)

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

Cavetteria

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	I sol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Z [Ω]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+ Z.QED-SVINCOLO ALTEDO													
Utenza2	3x(1x70)+1x35+1G35	FG10M1 0.6/1 kV	EPR	RAME	1600	1	20	1	184	121	1,002E+08	3,52	3,9

Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

k: coefficiente di declassamento cavo

CdtT Ib: caduta di tensione totale alla corrente Ib

CdtT In: caduta di tensione totale alla corrente In

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

|C|: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

Cl: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza

Protezioni

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Costruttore	Sigla	In [A]	Poli	Curva	I _{th} [A]	I _{mag} [A]	I _{dn} [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
+ Z.QED-SVINCOLO ALTEDO												
U1	MT	ABB Spa	S 204-C	16	4	C	16	160	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A S 0.3	63	4							
+ Z.QE SGN 005												
U1	MT	ABB Spa	S 204-B	16	4	B	16	80	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A 0.03	25	4							

Legenda

In: corrente nominale

I_{th}: corrente di taratura della termica

I_{mag}: corrente di taratura dello sgancio magnetico

I_{dn}: corrente di sgancio differenziale

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

Norma: norma alla quale si riferisce il potere di interruzione o di cortocircuito

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED-SVINCOLO ALTEDO											
U1	5643	10	10	10	5,16	9,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	85,1	10	0,486	0,486	5,16	0,253	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE SGN 005											
U1	85,1	0,486	0,486	0,486	0,702	0,253	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k max, I k min: correnti di guasto trifase permanenti a valle dell'utenza; I p a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k1(fn)max [kA]	I p1 (fn) [kA]	I k1(fn)min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED-SVINCOLO ALTEDO											
U1	5643	10	10	6	4,09	5,64	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	85,1	10	0,486	0,169	4,63	0,085	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE SGN 005											
U1	85,1	0,486	0,486	0,169	0,243	0,085	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k1(fn)max, I k1(fn)min: correnti di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza; I p1(fn) a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p1(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-SVINCOLO ALTEDO-U1

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

Protezione

Costruttore - Sigla	ABB Spa	S 204-C
Poli - Corrente nominale In [A]	4	16
Costruttore - Sigla sganciatore	-	-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	10	60	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-SVINCOLO ALTEDO-Utenza2

PMV SGN 003

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		184
Neutro	0		16		121

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	3x(1x70)+1x35+1G35
Temperatura cavo a I_b [°C]	20
Temperatura cavo a I_n [°C]	21
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	1,002E+08
K^2S^2 neutro	2,505E+07
K^2S^2 PE	3,795E+07

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
3,519	3,519	4
Cdt I_n	CdtTot I_n	
3,901	3,901	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,486	0,253	5,156
Bifase	0,421	0,219	4,799
Bifase-N	0,433	0,223	4,868
Fase-N	0,169	0,085	4,634
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	0,486	18,975	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza		SGN 005	
+Z.QE SGN 005-U1			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Protezione	
	Ib <= Ins <= Iz	Costruttore - Sigla	ABB Spa S 204-B
Fase	14,434 16	Poli - Corrente nominale In [A]	4 16
Neutro	0 16	Costruttore - Sigla sganciatore	- -
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]	400	A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt Ib	CdtTot Ib Cdt max	Max	Min Picco
0	3,519 4	Trifase	0,486 0,253 0,702
Cdt In	CdtTot In	Bifase	0,421 0,219 0,608
0	3,901	Bifase-N	0,433 0,223 0,624
		Fase-N	0,169 0,085 0,243
		A transitorio fondo linea	
		IkVmax	fi(IkVmax) [°]
		0,486	18,975
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito:	Non applicabile		

Rapporto di verifica (Tabellare)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Circuito			Apparecchiatura			Esame/Prova	
Nome utenza	Designazione	Formazione	Costruttore	Sigla prot.	In [A]	Esito	Commento
+ Z.QED-SVINCOLO ALTEDO							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-C	16	Non applicabile	
Utenza2	FG10M1 0.6/1 kV	3x(1x70)+ 1x35+ 1G35	n.d.	n.d.	n.d.	Non applicabile	
+ Z.QE SGN 005							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-B	16	Non applicabile	

FASCICOLO TECNICO PVM SGN 006

Fascicolo tecnico

Commessa
Descrizione PMW SGN 006
Cliente
Luogo
Responsabile
Data 21/11/2016
Alimentazioni
Tipo di quadro
Grado di protezione
Materiali usati
Riferimenti
Parametri # <Default>
Operatore

Indice

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Stampa	Pagina
Stato utenze	3
Fornitura	6
Potenze impianto	7
Verifiche	8
Cavetteria	9
Protezioni	10
Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)	11
Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)	12
Rapporto di verifica	13
Rapporto di verifica (Tabellare)	16

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-ESISTENTE-U1

Coord. lb <= Ins <= Iz [A]				
	lb	<=	Ins	<= Iz
Fase	14,434		16	
Neutro	0		16	

1) Utenza +Z.QED-ESISTENTE-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)

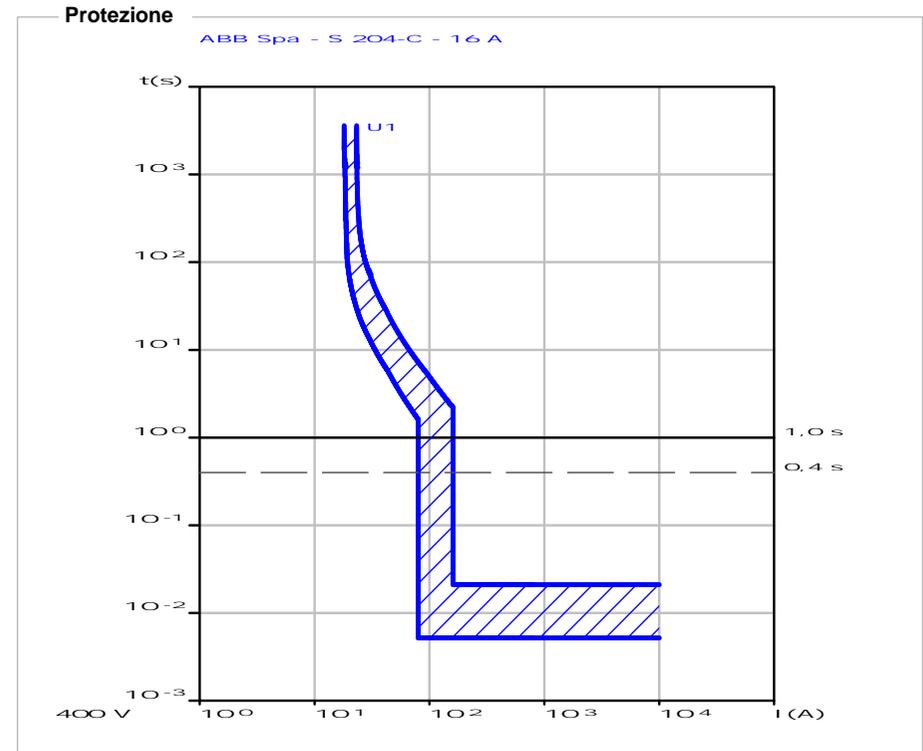
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
la c.i. [A]	Verificato 8,999	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a la c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]			
Verificato			
A transitorio inizio linea			
Pdl	>=	Ikmax	fi(Ikmax) [°]
10		10	60

Sg. mag.<Imagmax [A]		
Verificato		
Sg. mag.	<	Imagmax
160		5642,72

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V] 400		
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	10	60	



Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QED-ESISTENTE-Utenza2	PMV SGN 003

Coord. lb <= Ins <= lz [A]					1) Utenza +Z.QED-ESISTENTE-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)	
	lb	<=	Ins	<=		lz
Fase	14,434		16			44
Neutro	0		16			44

Verifica contatti indiretti			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +Z.QED-ESISTENTE-U1 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 < la c.i. = 8,999
		Verificato	
la c.i. [A]		8,999	
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a la c.i. [V]	50		

Cavo	
Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	4x(1x6)+1G6
Temperatura cavo a lb [°C]	28
Temperatura cavo a ln [°C]	29
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

K²S²>I²t [A²s]	
	Verificato
K²S² conduttore fase	7,362E+05
K²S² neutro	7,362E+05
K²S² PE	1,115E+06

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
1,201	1,201	4
Cdt ln	CdtTot ln	
1,332	1,332	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	1,298	0,667	5,156
Bifase	1,124	0,578	4,799
Bifase-N	1,152	0,591	4,868
Fase-N	0,658	0,336	4,634
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	1,298	8,308	

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QE SGN 006-U1	SGN 006

Coord. lb <= Ins <= Iz [A]		1) Utenza +Z.QE SGN 006-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
lb	<=	Ins <= Iz
Fase	14,434	16
Neutro	0	16

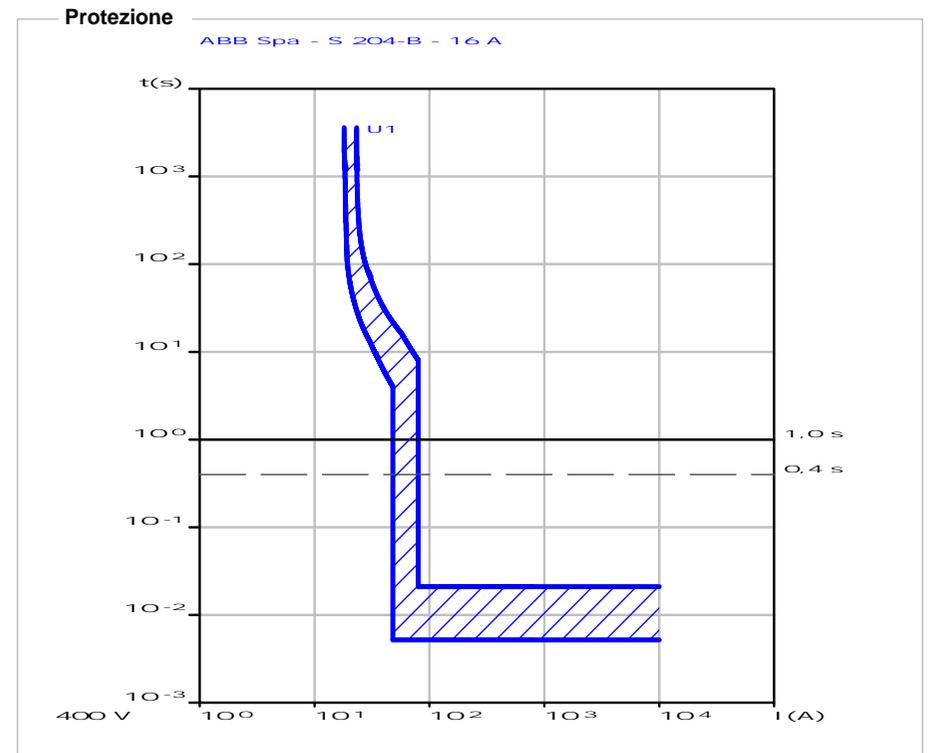
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
la c.i. [A]	Verificato	8,999
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a la c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		Verificato
A transitorio inizio linea		
PdI >= Ikmmax	fi(Ikmmax) [°]	
10	1,298	8,308

Sg. mag.<Imagmax [A]		Verificato
Sg. mag.	<	Imagmax
80		336,017

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
0	1,201	4
Cdt In	CdtTot In	
0	1,332	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	1,298	0,667	1,873
Bifase	1,124	0,578	1,622
Bifase-N	1,152	0,591	1,662
Fase-N	0,658	0,336	0,95
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	1,298	8,308	



Fornitura

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Tipo di fornitura: **Bassa tensione**

Corrente di cortocircuito della rete: **10 kA**

Tensione concatenata di fornitura: **400 V**

Sistema fornitura e parametri di terra

Sistema: **TT**

Resistenza di terra impianto: **5,56 ohm**

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita: **9 kW**

Fattore di potenza: **0,9**

Corrente totale di impiego: **14,4 A**

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C: **11,5 mohm**

Xd: **20 mohm**

RO a 20° C: **34,6 mohm**

XO: **60 mohm**

Ik: **10 kA**

Ik1: **6 kA**

Potenze impianto

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
+ Z.QED-ESI STENTE													
U1	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
Utenza2	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
+ Z.QE SGN 006													
U1	TT	3F+N (Term.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09

Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Coef.: coefficiente di contemporaneità (distribuzioni) o di utilizzo (terminali)

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

Qn: potenza reattiva dei carichi a valle dell'utenza

Qrif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale

K tr: coefficiente di trasferimento potenza a monte.

Ptrasf: potenza trasferita a monte.

Ptot: potenza massima utilizzabile.

Pdisp: potenza disponibile.

Verifiche

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. $I_b < I_n < I_z$	PdI	$K^2 S^2 > I^2 t$	Sg. mag. $< I_{magmax}$	Contatti ind.	CdtT I_b
+ Z.QED-ESISTENTE						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 10 kA	n.d.	160 < 5643 A	Verificato	
Utenza2	14,4 <= 16 <= 44 A		Verificato		Verificato	1,2 <= 4 %
+ Z.QE SGN 006						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 1,3 kA	n.d.	80 < 336 A	Verificato	1,2 <= 4 %

Legenda

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

I_{magmax} : corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

$K^2 S^2 > I^2 t$: verifica a cortocircuito della linea ("n.d." indica verifica non gestita)

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

CdtT I_b : caduta di tensione totale alla corrente I_b

Cavetteria

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	I sol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Z [Ω]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT I b [%]	CdtT I n [%]
+ Z.QED-ESI STENTE													
Utenza2	4x(1x6)+1G6	FG10M1 0.6/1 kV	EPR	RAME	50	1	20	1	44	44	7,362E+05	1,2	1,33

Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

k: coefficiente di declassamento cavo

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

CdtT I n: caduta di tensione totale alla corrente I n

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

|C|: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

Cl: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza

Protezioni

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Costruttore	Sigla	In [A]	Poli	Curva	I _{th} [A]	I _{mag} [A]	I _{dn} [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
+ Z.QED-ESI STENTE												
U1	MT	ABB Spa	S 204-C	16	4	C	16	160	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A S 0.3	63	4							
+ Z.QE SGN 006												
U1	MT	ABB Spa	S 204-B	16	4	B	16	80	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A 0.03	25	4							

Legenda

In: corrente nominale

I_{th}: corrente di taratura della termica

I_{mag}: corrente di taratura dello sgancio magnetico

I_{dn}: corrente di sgancio differenziale

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

Norma: norma alla quale si riferisce il potere di interruzione o di cortocircuito

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED-ESI STENTE											
U1	5643	10	10	10	5,16	9,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	336	10	1,3	1,3	5,16	0,667	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE SGN 006											
U1	336	1,3	1,3	1,3	1,87	0,667	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k max, I k min: correnti di guasto trifase permanenti a valle dell'utenza; I p a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k1(fn)max [kA]	I p1 (fn) [kA]	I k1(fn)min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED-ESI STENTE											
U1	5643	10	10	6	4,09	5,64	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	336	10	1,3	0,658	4,63	0,336	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE SGN 006											
U1	336	1,3	1,3	0,658	0,95	0,336	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k1(fn)max, I k1(fn)min: correnti di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza; I p1(fn) a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p1(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-ESISTENTE-U1

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

Protezione

Costruttore - Sigla	ABB Spa	S 204-C
Poli - Corrente nominale In [A]	4	16
Costruttore - Sigla sganciatore	-	-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	10	60	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-ESISTENTE-Utenza2

PMV SGN 003

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		44
Neutro	0		16		44

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	4x(1x6)+1G6
Temperatura cavo a I_b [°C]	28
Temperatura cavo a I_n [°C]	29
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	7,362E+05
K^2S^2 neutro	7,362E+05
K^2S^2 PE	1,115E+06

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
1,201	1,201	4
Cdt I_n	CdtTot I_n	
1,332	1,332	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	1,298	0,667	5,156
Bifase	1,124	0,578	4,799
Bifase-N	1,152	0,591	4,868
Fase-N	0,658	0,336	4,634
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	1,298	8,308	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza		SGN 006	
+Z.QE SGN 006-U1			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Protezione	
	Ib <= Ins <= Iz	Costruttore - Sigla	ABB Spa S 204-B
Fase	14,434 16	Poli - Corrente nominale In [A]	4 16
Neutro	0 16	Costruttore - Sigla sganciatore	- -
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]	400	A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt Ib	CdtTot Ib Cdt max	Max	Min Picco
0	1,201 4	Trifase	1,298 0,667 1,873
Cdt In	CdtTot In	Bifase	1,124 0,578 1,622
0	1,332	Bifase-N	1,152 0,591 1,662
		Fase-N	0,658 0,336 0,95
		A transitorio fondo linea	
		IkVmax	fi(IkVmax) [°]
		1,298	8,308
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito:	Non applicabile		

Rapporto di verifica (Tabellare)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Circuito			Apparecchiatura			Esame/Prova	
Nome utenza	Designazione	Formazione	Costruttore	Sigla prot.	In [A]	Esito	Commento
+ Z.QED-ESISTENTE							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-C	16	Non applicabile	
Utenza2	FG10M1 0.6/1 kV	4x(1x6)+1G6	n.d.	n.d.	n.d.	Non applicabile	
+ Z.QE SGN 006							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-B	16	Non applicabile	

FASCICOLO TECNICO PVM SGN 007

Fascicolo tecnico

Commessa
Descrizione PMW SGN 007
Cliente
Luogo
Responsabile
Data 21/11/2016
Alimentazioni
Tipo di quadro
Grado di protezione
Materiali usati
Riferimenti
Parametri # <Default>
Operatore

Indice

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Stampa	Pagina
Stato utenze	3
Fornitura	6
Potenze impianto	7
Verifiche	8
Cavetteria	9
Protezioni	10
Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)	11
Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)	12
Rapporto di verifica	13
Rapporto di verifica (Tabellare)	16

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]					
	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

1) Utenza +Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)

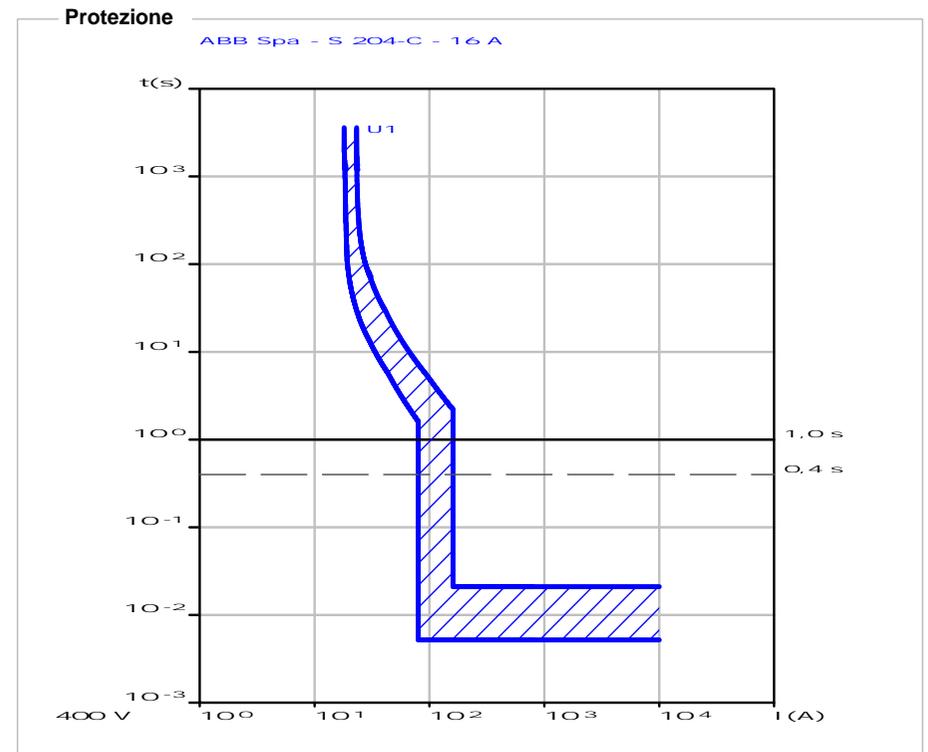
Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Tempo di interruzione [s]	8,999	
VT a la c.i. [V]	1	
	50	

Potere di interruzione [kA]			
Verificato			
A transitorio inizio linea			
PdI \geq	I_{kmmax}	$f_i(I_{kmmax})$ [°]	
10	10	60	

Sg. mag. $< I_{magmax}$ [A]		
Verificato		
Sg. mag. $<$	I_{magmax}	
160	5642,72	

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V] 400		
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	10	60	



Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QED-NUOVA FORNITURA-Utenza2	PMV SGN 007

Coord. lb <= Ins <= lz [A]					
	lb	<=	Ins	<=	lz
Fase	14,434		16		44
Neutro	0		16		44

1) Utenza +Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato 8,999	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 < la c.i. = 8,999
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a la c.i. [V]	50	

Cavo	
Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	4x(1x6)+1G6
Temperatura cavo a lb [°C]	28
Temperatura cavo a ln [°C]	29
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

K²S²>I²t [A²s]	
	Verificato
K²S² conduttore fase	7,362E+05
K²S² neutro	7,362E+05
K²S² PE	1,115E+06

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
1,201	1,201	4
Cdt ln	CdtTot ln	
1,332	1,332	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	1,298	0,667	5,156
Bifase	1,124	0,578	4,799
Bifase-N	1,152	0,591	4,868
Fase-N	0,658	0,336	4,634
A transitorio fondo linea			
	lkvmax	fi(lkvmax) [°]	
	1,298	8,308	

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QE SGN 007-U1	SGN 007

Coord. lb <= Ins <= Iz [A]		1) Utenza +Z.QE SGN 007-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
lb <= Ins <= Iz		
Fase	14,434	16
Neutro	0	16

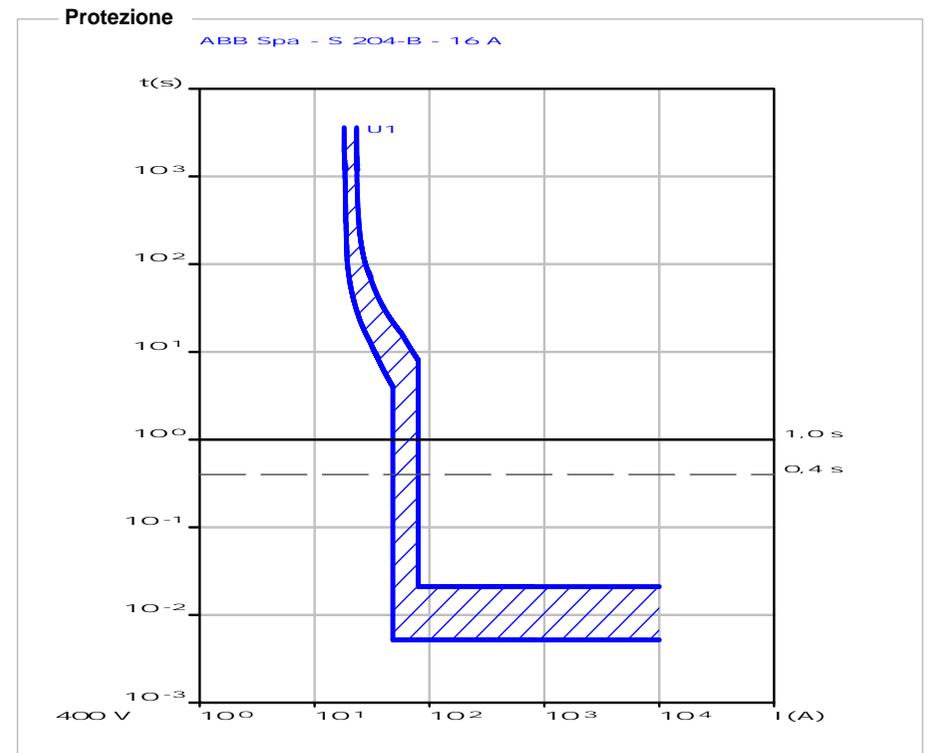
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Verificato		
Ia c.i. [A]	8,999	
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		Verificato
A transitorio inizio linea		
PdI >= Ikmmax	fi(Ikmmax) [°]	
10	1,298	8,308

Sg. mag. < Imagmax [A]		Verificato
Sg. mag. < Imagmax		
80	336,017	

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
0	1,201	4
Cdt In	CdtTot In	
0	1,332	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	1,298	0,667	1,873
Bifase	1,124	0,578	1,622
Bifase-N	1,152	0,591	1,662
Fase-N	0,658	0,336	0,95
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	1,298	8,308	



Fornitura

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Tipo di fornitura: **Bassa tensione**

Corrente di cortocircuito della rete: **10 kA**

Tensione concatenata di fornitura: **400 V**

Sistema fornitura e parametri di terra

Sistema: **TT**

Resistenza di terra impianto: **5,56 ohm**

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita: **9 kW**

Fattore di potenza: **0,9**

Corrente totale di impiego: **14,4 A**

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C: **11,5 mohm**

Xd: **20 mohm**

RO a 20° C: **34,6 mohm**

X0: **60 mohm**

Ik: **10 kA**

Ik1: **6 kA**

Potenze impianto

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA													
U1	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
Utenza2	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
+ Z.QE SGN 007													
U1	TT	3F+N (Term.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09

Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Coef.: coefficiente di contemporaneità (distribuzioni) o di utilizzo (terminali)

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

Qn: potenza reattiva dei carichi a valle dell'utenza

Qrif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale

K tr: coefficiente di trasferimento potenza a monte.

Ptrasf: potenza trasferita a monte.

Ptot: potenza massima utilizzabile.

Pdisp: potenza disponibile.

Verifiche

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. $I_b < I_n < I_z$	PdI	$K^2 S^2 > I^2 t$	Sg. mag. $< I_{magmax}$	Contatti ind.	CdtT I_b
+ Z.QED-NUOVA FORNITURA						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 10 kA	n.d.	160 < 5643 A	Verificato	
Utenza2	14,4 <= 16 <= 44 A		Verificato		Verificato	1,2 <= 4 %
+ Z.QE SGN 007						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 1,3 kA	n.d.	80 < 336 A	Verificato	1,2 <= 4 %

Legenda

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

I_{magmax} : corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

$K^2 S^2 > I^2 t$: verifica a cortocircuito della linea ("n.d." indica verifica non gestita)

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

CdtT I_b : caduta di tensione totale alla corrente I_b

Cavetteria

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	I sol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Z [Ω]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT I b [%]	CdtT I n [%]
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA													
Utenza2	4x(1x6)+1G6	FG10M1 0.6/1 kV	EPR	RAME	50	1	20	1	44	44	7,362E+05	1,2	1,33

Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

k: coefficiente di declassamento cavo

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

CdtT I n: caduta di tensione totale alla corrente I n

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

|C|: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

Cl: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza

Protezioni

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Costruttore	Sigla	In [A]	Poli	Curva	I _{th} [A]	I _{mag} [A]	I _{dn} [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA												
U1	MT	ABB Spa	S 204-C	16	4	C	16	160	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A S 0.3	63	4							
+ Z.QE SGN 007												
U1	MT	ABB Spa	S 204-B	16	4	B	16	80	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A 0.03	25	4							

Legenda

In: corrente nominale

I_{th}: corrente di taratura della termica

I_{mag}: corrente di taratura dello sgancio magnetico

I_{dn}: corrente di sgancio differenziale

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

Norma: norma alla quale si riferisce il potere di interruzione o di cortocircuito

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA											
U1	5643	10	10	10	5,16	9,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	336	10	1,3	1,3	5,16	0,667	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE SGN 007											
U1	336	1,3	1,3	1,3	1,87	0,667	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k max, I k min: correnti di guasto trifase permanenti a valle dell'utenza; I p a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k1(fn)max [kA]	I p1 (fn) [kA]	I k1(fn)min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA											
U1	5643	10	10	6	4,09	5,64	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	336	10	1,3	0,658	4,63	0,336	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE SGN 007											
U1	336	1,3	1,3	0,658	0,95	0,336	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k1(fn)max, I k1(fn)min: correnti di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza; I p1(fn) a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p1(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

Protezione

Costruttore - Sigla	ABB Spa	S 204-C
Poli - Corrente nominale In [A]	4	16
Costruttore - Sigla sganciatore	-	-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	Ikvmx	fi(Ikvmx) [°]	
	10	60	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-NUOVA FORNITURA-Utenza2

PMV SGN 007

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		44
Neutro	0		16		44

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	4x(1x6)+1G6
Temperatura cavo a I_b [°C]	28
Temperatura cavo a I_n [°C]	29
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	7,362E+05
K^2S^2 neutro	7,362E+05
K^2S^2 PE	1,115E+06

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
1,201	1,201	4
Cdt I_n	CdtTot I_n	
1,332	1,332	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	1,298	0,667	5,156
Bifase	1,124	0,578	4,799
Bifase-N	1,152	0,591	4,868
Fase-N	0,658	0,336	4,634
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	1,298	8,308	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza		SGN 007	
+Z.QE SGN 007-U1			
Coord. Ib < Ins < Iz [A]		Protezione	
	Ib <= Ins <= Iz	Costruttore - Sigla	ABB Spa S 204-B
Fase	14,434 16	Poli - Corrente nominale In [A]	4 16
Neutro	0 16	Costruttore - Sigla sganciatore	- -
Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]	400	A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt Ib	CdtTot Ib Cdt max	Max	Min Picco
0	1,201 4	Trifase	1,298 0,667 1,873
Cdt In	CdtTot In	Bifase	1,124 0,578 1,622
0	1,332	Bifase-N	1,152 0,591 1,662
		Fase-N	0,658 0,336 0,95
		A transitorio fondo linea	
		IkVmax	fi(IkVmax) [°]
		1,298	8,308
Esame/Prova (Esito e Commento)			
Esito:	Non applicabile		

Rapporto di verifica (Tabellare)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Circuito			Apparecchiatura			Esame/Prova	
Nome utenza	Designazione	Formazione	Costruttore	Sigla prot.	In [A]	Esito	Commento
+ Z.QED-NUOVA FORNITURA							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-C	16	Non applicabile	
Utenza2	FG10M1 0.6/1 kV	4x(1x6)+1G6	n.d.	n.d.	n.d.	Non applicabile	
+ Z.QE SGN 007							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-B	16	Non applicabile	

FASCICOLO TECNICO PVM SGN 008

Fascicolo tecnico

Commessa
Descrizione PMW SGN 008
Cliente
Luogo
Responsabile
Data 21/11/2016
Alimentazioni
Tipo di quadro
Grado di protezione
Materiali usati
Riferimenti
Parametri # <Default>
Operatore

Indice

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Stampa	Pagina
Stato utenze	3
Fornitura	6
Potenze impianto	7
Verifiche	8
Cavetteria	9
Protezioni	10
Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)	11
Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)	12
Rapporto di verifica	13
Rapporto di verifica (Tabellare)	16

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z	
Fase	14,434		16			1) Utenza +Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0		16			

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Tempo di interruzione [s]	8,999	
VT a la c.i. [V]	1	
	50	

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI \geq I_{kmmax}	$f_i(I_{kmmax})$ [°]
10	10
	60

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Sg. mag. $< I_{magmax}$ [A]

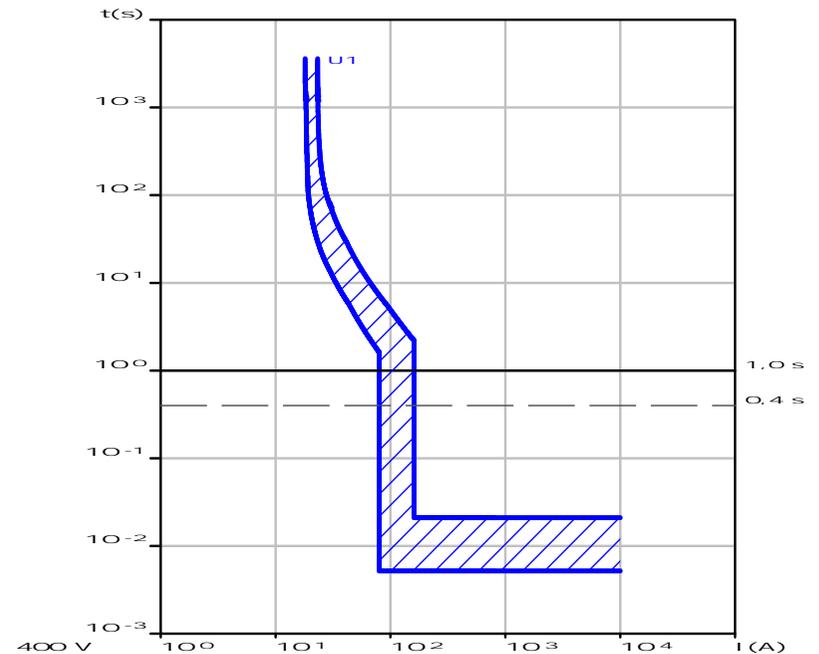
Sg. mag. $<$ I_{magmax}	Verificato
160	5642,72

Correnti di guasto [kA]

	A regime fondo linea, Picco a inizio linea		
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	10	60	

Protezione

ABB Spa - S 204-C - 16 A



Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QED-NUOVA FORNITURA-Utenza2	PMV SGN 008

Coord. lb <= Ins <= lz [A]					1) Utenza +Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)	
	lb	<=	Ins	<=		lz
Fase	14,434		16			77
Neutro	0		16			77

Verifica contatti indiretti			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 < la c.i. = 8,999
		Verificato	
la c.i. [A]		8,999	
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a la c.i. [V]	50		

Cavo	
Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	4x(1x16)+1G16
Temperatura cavo a lb [°C]	22
Temperatura cavo a ln [°C]	23
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

K²S²>I²t [A²s]	
	Verificato
K²S² conduttore fase	5,235E+06
K²S² neutro	5,235E+06
K²S² PE	7,93E+06

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
2,685	2,685	4
Cdt ln	CdtTot ln	
2,977	2,977	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,615	0,31	5,156
Bifase	0,532	0,269	4,799
Bifase-N	0,545	0,275	4,868
Fase-N	0,31	0,156	4,634
A transitorio fondo linea			
	lkvmax	fi(lkvmax) [°]	
	0,615	7,555	

Stato utenze

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza	
+Z.QE SGN 008-U1	SGN 008

Coord. lb <= Ins <= Iz [A]		1) Utenza +Z.QE SGN 008-U1: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
lb	<=	Ins
Fase	14,434	16
Neutro	0	16

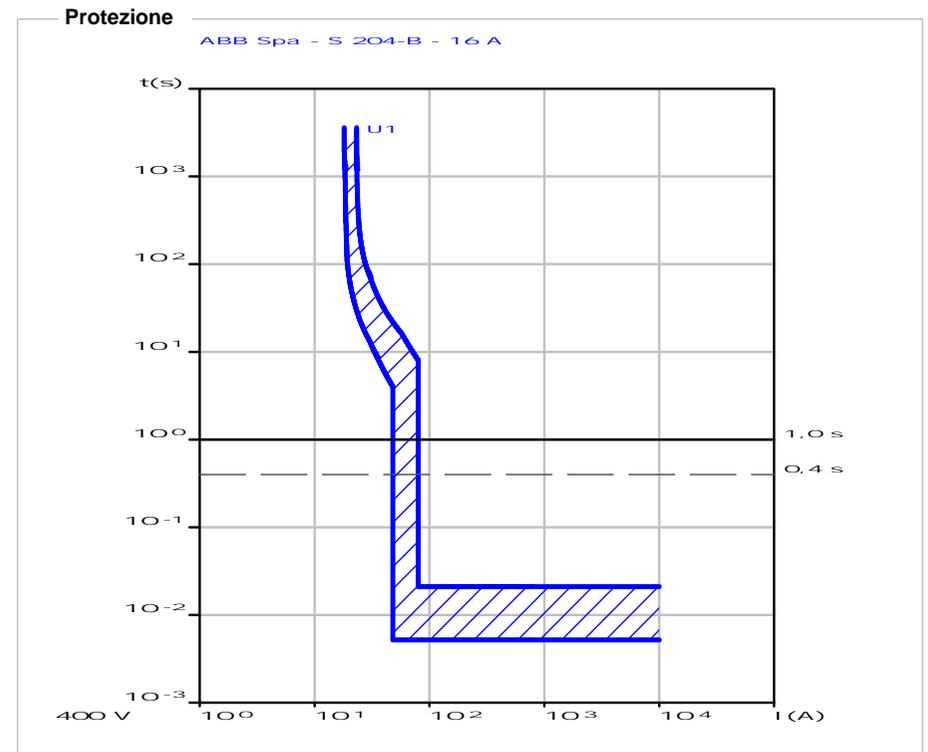
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
la c.i. [A]	Verificato	8,999
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a la c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		Verificato
A transitorio inizio linea		
PdI >=	Ikmax	fi(Ikmax) [°]
10	0,615	7,555

Sg. mag.<Imagmax [A]		Verificato
Sg. mag.	<	Imagmax
80		155,772

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt lb	CdtTot lb	Cdt max
0	2,685	4
Cdt In	CdtTot In	
0	2,977	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,615	0,31	0,887
Bifase	0,532	0,269	0,768
Bifase-N	0,545	0,275	0,786
Fase-N	0,31	0,156	0,447
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	0,615	7,555	



Fornitura

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Tipo di fornitura:	Bassa tensione
--------------------	----------------

Corrente di cortocircuito della rete:	10 kA
---------------------------------------	-------

Tensione concatenata di fornitura:	400 V
------------------------------------	-------

Sistema fornitura e parametri di terra

Sistema:	TT
----------	----

Resistenza di terra impianto:	5,56 ohm
-------------------------------	----------

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita:	9 kW
---------------------------	------

Fattore di potenza:	0,9
---------------------	-----

Corrente totale di impiego:	14,4 A
-----------------------------	--------

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C:	11,5 mohm
-------------	-----------

Xd:	20 mohm
-----	---------

RO a 20° C:	34,6 mohm
-------------	-----------

X0:	60 mohm
-----	---------

Ik:	10 kA
-----	-------

Ik1:	6 kA
------	------

Potenze impianto

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA													
U1	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
Utenza2	TT	3F+N (Distr.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09
+ Z.QE SGN 008													
U1	TT	3F+N (Term.)	400	9	1	9	0,9	4,36	n.d.	1	10	11,1	1,09

Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Coef.: coefficiente di contemporaneità (distribuzioni) o di utilizzo (terminali)

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

Qn: potenza reattiva dei carichi a valle dell'utenza

Qrif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale

K tr: coefficiente di trasferimento potenza a monte.

Ptrasf: potenza trasferita a monte.

Ptot: potenza massima utilizzabile.

Pdisp: potenza disponibile.

Verifiche

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. $I_b < I_n < I_z$	PdI	$K^2 S^2 > I^2 t$	Sg. mag. $< I_{magmax}$	Contatti ind.	CdtT I b
+ Z.QED-NUOVA FORNITURA						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 10 kA	n.d.	160 < 5643 A	Verificato	
Utenza2	14,4 <= 16 <= 77 A		Verificato		Verificato	2,69 <= 4 %
+ Z.QE SGN 008						
U1	14,4 <= 16 A ($I_b < I_n$)	10 >= 0,615 kA	n.d.	80 < 155,8 A	Verificato	2,69 <= 4 %

Legenda

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

I_{magmax} : corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

$K^2 S^2 > I^2 t$: verifica a cortocircuito della linea ("n.d." indica verifica non gestita)

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

CdtT I b: caduta di tensione totale alla corrente I b

Cavetteria

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	I sol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Z [Ω]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA													
Utenza2	4x(1x16)+1G16	FG10M1 0.6/1 kV	EPR	RAME	300	1	20	1	77	77	5,235E+06	2,69	2,98

Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

k: coefficiente di declassamento cavo

CdtT Ib: caduta di tensione totale alla corrente Ib

CdtT In: caduta di tensione totale alla corrente In

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

|C|: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

Cl: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza

Protezioni

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	Costruttore	Sigla	In [A]	Poli	Curva	I _{th} [A]	I _{mag} [A]	I _{dn} [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA												
U1	MT	ABB Spa	S 204-C	16	4	C	16	160	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A S 0.3	63	4							
+ Z.QE SGN 008												
U1	MT	ABB Spa	S 204-B	16	4	B	16	80	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
	D	ABB Spa	DDA 204 A 0.03	25	4							

Legenda

In: corrente nominale

I_{th}: corrente di taratura della termica

I_{mag}: corrente di taratura dello sgancio magnetico

I_{dn}: corrente di sgancio differenziale

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

Norma: norma alla quale si riferisce il potere di interruzione o di cortocircuito

Condizioni di guasto (trifase e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA											
U1	5643	10	10	10	5,16	9,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	155,8	10	0,615	0,615	5,16	0,31	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE SGN 008											
U1	155,8	0,615	0,615	0,615	0,887	0,31	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k max, I k min: correnti di guasto trifase permanenti a valle dell'utenza; I p a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Condizioni di guasto (fase-neutro e fase-terra)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Sigla utenza	I magmax [A]	I km max [kA]	I kv max [kA]	I k1(fn)max [kA]	I p1 (fn) [kA]	I k1(fn)min [kA]	I k1(ft)max [kA]	I p1(ft) [kA]	I k1(ft)min [kA]	I kIT max [kA]	I kIT min [kA]
+ Z.QED-NUOVA FORNI TURA											
U1	5643	10	10	6	4,09	5,64	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Utenza2	155,8	10	0,615	0,31	4,63	0,156	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
+ Z.QE SGN 008											
U1	155,8	0,615	0,615	0,31	0,447	0,156	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Legenda

I magmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

I km max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

I kv max: corrente di guasto massima a valle dell'utenza, utile per dimensionare le barre interne di un quadro

I k1(fn)max, I k1(fn)min: correnti di guasto fase-neutro permanenti a valle dell'utenza; I p1(fn) a monte dell'utenza

I k1(ft)max, I k1(ft)min: correnti di guasto fase-terra permanenti a valle dell'utenza; I p1(ft) a monte dell'utenza

I kIT max, I kIT min: correnti di secondo guasto trifase (monofase) a valle utenza

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-NUOVA FORNITURA-U1

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	14,434		16		
Neutro	0		16		

Protezione

Costruttore - Sigla	ABB Spa	S 204-C
Poli - Corrente nominale In [A]	4	16
Costruttore - Sigla sganciatore	-	-

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt Ib	CdtTot Ib	Cdt max
0	0	4
Cdt In	CdtTot In	
0	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	10	9,405	5,156
Bifase	8,66	8,145	4,799
Bifase-N	8,921	8,39	4,868
Fase-N	6	5,643	4,089
A transitorio fondo linea			
	Ikvmax	fi(Ikvmax) [°]	
	10	60	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza

+Z.QED-NUOVA FORNITURA-Utenza2

PMV SGN 008

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	14,434		16		77
Neutro	0		16		77

Cavo

Designazione cavo	FG10M1 0.6/1 kV
Formazione	4x(1x16)+1G16
Temperatura cavo a I_b [°C]	22
Temperatura cavo a I_n [°C]	23
Temperatura ambiente [°C]	20
Temp. max [°C]	90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	5,235E+06
K^2S^2 neutro	5,235E+06
K^2S^2 PE	7,93E+06

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt I_b	CdtTot I_b	Cdt max
2,685	2,685	4
Cdt I_n	CdtTot I_n	
2,977	2,977	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,615	0,31	5,156
Bifase	0,532	0,269	4,799
Bifase-N	0,545	0,275	4,868
Fase-N	0,31	0,156	4,634
A transitorio fondo linea			
	I_{kvmax}	$f_i(I_{kvmax})$ [°]	
	0,615	7,555	

Esame/Prova (Esito e Commento)

Esito: Non applicabile

Rapporto di verifica

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Utenza				
+Z.QE SGN 008-U1		SGN 008		
Coord. Ib < Ins < Iz [A]				
	Ib	<=	Ins	<= Iz
Fase	14,434		16	
Neutro	0		16	
Protezione				
Costruttore - Sigla		ABB Spa		S 204-B
Poli - Corrente nominale In [A]		4		16
Costruttore - Sigla sganciatore		-		-
Caduta di tensione [%]				
Tensione nominale [V]		400		
Cdt Ib	CdtTot Ib		Cdt max	
0	2,685		4	
Cdt In	CdtTot In			
0	2,977			
Correnti di guasto [kA]				
A regime fondo linea, Picco a inizio linea				
	Max	Min		Picco
Trifase	0,615	0,31		0,887
Bifase	0,532	0,269		0,768
Bifase-N	0,545	0,275		0,786
Fase-N	0,31	0,156		0,447
A transitorio fondo linea				
	IkVmax		fi(IkVmax) [°]	
	0,615		7,555	
Esame/Prova (Esito e Commento)				
Esito:	Non applicabile			

Rapporto di verifica (Tabellare)

Data: 21/11/2016

Responsabile:

Circuito			Apparecchiatura			Esame/Prova	
Nome utenza	Designazione	Formazione	Costruttore	Sigla prot.	In [A]	Esito	Commento
+ Z.QED-NUOVA FORNITURA							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-C	16	Non applicabile	
Utenza2	FG10M1 0.6/1 kV	4x(1x16)+1G16	n.d.	n.d.	n.d.	Non applicabile	
+ Z.QE SGN 008							
U1	n.d.	n.d.	ABB Spa	S 204-B	16	Non applicabile	