



ENTE IDRICO
CAMPANO

FSC
Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione



Piano Operativo Ambiente FSC 2014-2020
Sottopiano - "Interventi per la tutela del territorio e delle acque"
Accordo di programma per la realizzazione di interventi di miglioramento del Servizio Idrico
Integrato di cui alla procedura di infrazione n. 2014/2059



Comprensorio Depurativo Medio Sarno Sub 2-3
Comune di Nocera Inferiore
Completamento della rete fognaria - 2° LOTTO



UNITA' INVESTMENT,
PROGRAM & SERVICES

INT. 7308

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

F2

Titolo:

**Impianti di sollevamento - Relazione di
calcolo elettrico e stato utenze**

Scala:

-

Rev	Motivo della revisione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
0	Emissione per approvazione	Dicembre 2021	MINERVINI	CAIANIELLO	NAPOLI
1	Emissione a seguito verifica	Febbraio 2022	MINERVINI	CAIANIELLO	NAPOLI

Esecuzione delle Opere

Prestazioni Specialistiche

Il Progettista

CNC Ingegneri s.r.l.

Il R.U.P.

ing. Federica Mancieri

IMP-00.2 - RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONALE

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO	2
3. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	3
4. INTEGRALE DI JOULE	4
5. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO	5
6. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	6
7. CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI	7
8. CADUTE DI TENSIONE	8
9. RIFASAMENTO.....	9
10. FORNITURA DELLA RETE	9
11. TRASFORMATORI	10
12. FATTORI DI CORREZIONE PER GENERATORI E TRASFORMATORI (EN 60909-0).....	12
13. GENERATORI SINCRONI.....	13
14. GENERATORI ASINCRONI.....	14
15. CALCOLO DEI GUASTI.....	15
16. MOTORI ASINCRONI.....	20
17. SCELTA DELLE PROTEZIONI.....	21
18. VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE	21
19. VERIFICA DI SELETTIVITÀ	22
20. FUNZIONAMENTO IN SOCCORSO	23
21. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	23

ALLEGATI:

ALLEGATO A: STATO UTENZE QUADRI ELETTRICI IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S1
ALLEGATO B: STATO UTENZE QUADRI ELETTRICI IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S2
ALLEGATO C: STATO UTENZE QUADRI ELETTRICI IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S3
ALLEGATO D: STATO UTENZE QUADRI ELETTRICI IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S4
ALLEGATO E: STATO UTENZE QUADRI ELETTRICI IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S5

1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo ha lo scopo di illustrare le metodologie adottate per le scelte impiantistiche e per il dimensionamento delle reti elettriche BT a servizio degli impianti di sollevamento fognario nel comune di Nocera Inferiore in provincia di Salerno.

La stessa definisce i requisiti generali seguiti per la progettazione degli impianti relativamente alla loro corretta funzionalità, con particolare riferimento alle condizioni di esercizio più gravose e al rispetto delle normative tecniche vigenti.

Il dimensionamento dei carichi elettrici complessivi delle utenze dell'esercizio è stato preventivamente effettuato con il software specifico "Ampere" della Electrographics, i cui criteri di calcolo vengono definiti nei paragrafi successivi.

In appendice alla presente vengono riportati, in apposite tabelle, le verifiche e i risultati di calcolo dimensionale per ogni singola utenza, volti a motivare le scelte progettuali relative ai circuiti e ai dispositivi di protezione ad essi applicati in funzione dei rispettivi carichi elettrici.

2. 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.

Per le utenze terminali la potenza P_n è la potenza nominale del carico, mentre per le utenze di distribuzione P_n rappresenta la somma vettoriale delle P_d delle utenze a valle (SP_d a valle).

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 (SQ_d a valle).

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

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

3. 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 $I_{z\min}$. 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.

4. 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 CEI 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

5. 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 mm^2 se il conduttore è in rame e a 25 mm^2 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 mm^2 se conduttore in rame e 25 mm^2 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.

6. 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 (mm²);
- 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 mm² rame o 16 mm² alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² o 16 mm² 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;

7. 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.

8. 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 W/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.

9. RIFASAMENTO

Il rifasamento è quell'operazione che tende a limitare la potenza reattiva assorbita, portando il valore del fattore di potenza al di sopra di una soglia ritenuta “buona” e normalmente riconosciuta pari ad un valore da 0,9 a 0,95. Con $\cos \varphi = 0.9$, la potenza prelevata ha una componente attiva del 90%, mentre quella reattiva è del 43%. Con $\cos \varphi = 0.95$, la potenza prelevata ha una componente attiva del 95%, mentre quella reattiva è del 31%.

In generale il rifasamento si esegue con dei condensatori che compensano la potenza reattiva che di solito è di tipo induttiva. Se un carico assorbe la potenza attiva P_n e la potenza reattiva Q , per diminuire φ e quindi aumentare $\cos \varphi$ senza variare P_n (cioè per passare a $Q < \varphi$) si deve mettere in gioco una potenza Q_{rif} di segno opposto a quello di Q tale che:

$$Q_{rif} = P_n \cdot (\tan \varphi - \tan \Theta)$$

nella quale Q è l'angolo corrispondente al fattore di potenza a cui si vuole rifasare. Tale valore oscilla tra 0.9 e 0.95 a seconda del tipo di contratto di fornitura.

Il rifasamento può essere eseguito in due modalità:

- distribuito;
- centralizzato.

Tale scelta va valutata al fine di ottimizzare i costi ed i risultati finali, quindi le batterie di condensatori potranno essere inseriti localmente in parallelo ad un carico terminale, oppure centralizzato per rifasare un determinato nodo della rete.

Se la rete dispone di trasformatori, possono essere inserite anche batterie di rifasamento a valle degli stessi per compensare l'energia reattiva assorbita a vuoto dalla macchina.

La corrente nominale della batteria di condensatori viene calcolata tramite la:

$$I_{nc} = \frac{Q_{rif}}{k_{ca} \cdot V_n}$$

nella quale Q_{rif} viene espressa in kVAR.

Le correnti nominali e di taratura delle protezioni devono tenere conto (CEI 33-5) che ogni batteria di condensatori può sopportare costantemente un sovraccarico del 30% dovuto alle armoniche; inoltre deve essere ammessa una tolleranza del +15% sul valore reale della capacità dei condensatori. Pertanto la corrente nominale dell'interruttore deve essere almeno di $I_{arth} = 1.53 I_{nc}$.

Infine la taratura della protezione magnetica non dovrà essere inferiore a $I_{tarmag} = 10 I_{nc}$

10. 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 EN 60909-0.

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

11. TRASFORMATORI

Se nella rete sono presenti dei trasformatori a due avvolgimenti, i dati di targa richiesti sono:

- potenza nominale P_n (in kVA);
- perdite di cortocircuito P_{cc} (in W);
- tensione di cortocircuito v_{cc} (in %)
- rapporto tra la corrente di inserzione e la corrente nominale I_{lr}/I_{rt} ;
- rapporto tra la impedenza alla sequenza omopolare e quella di corto circuito;
- tipo di collegamento;
- tensione nominale del primario V_1 (in kV);
- tensione nominale del secondario V_{02} (in V).

Dai dati di targa si possono ricavare le caratteristiche elettriche dei trasformatori, ovvero:

Impedenza di cortocircuito del trasformatore espressa in mW:

$$Z_{cct} = \frac{v_{cc}}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

Resistenza di cortocircuito del trasformatore espressa in mW:

$$R_{cct} = \frac{P_{cc}}{1000} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n^2}$$

Reattanza di cortocircuito del trasformatore espressa in mW:

$$X_{cct} = \sqrt{Z_{cct}^2 - R_{cct}^2}$$

L'impedenza a vuoto omopolare del trasformatore viene ricavata dal rapporto con l'impedenza di cortocircuito dello stesso:

$$Z_{vot} = Z_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)$$

dove il rapporto Z_{vot}/Z_{cct} vale usualmente 10-20.

In uscita al trasformatore si otterranno pertanto i parametri alla sequenza diretta, in mW:

$$Z_d = |\dot{Z}_{cct}| = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

nella quale:

$$R_d = R_{cct}$$

$$X_d = X_{cct}$$

I parametri alla sequenza omopolare dipendono invece dal tipo di collegamento del trasformatore in quanto, in base ad esso, abbiamo un diverso circuito equivalente.

Pertanto, se il trasformatore è collegato triangolo/stella (Dy), si ha:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)}$$

Diversamente, se il trasformatore è collegato stella/stella (Yy) avremmo:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}}\right)$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)$$

12. FATTORI DI CORREZIONE PER GENERATORI E TRASFORMATORI (EN 60909-0)

La norma EN 60909-0 fornisce una serie di fattori correttivi per il calcolo delle impedenze di alcune macchine presenti nella rete. Quelle utilizzate per il calcolo dei guasti riguardano i generatori e i trasformatori.

Fattore di correzione per trasformatori (EN 60909-0 par. 6.3.3)

Per i trasformatori a due avvolgimenti, con o senza regolazione delle spire, quando si stanno calcolando le correnti massime di cortocircuito, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_T tale che:

$$Z_{cctK} = K_T \cdot Z_{cct}$$

$$K_T = 0.95 \cdot \frac{c_{max}}{1 + 0.6 \cdot x_T}$$

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 alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Fattore di correzione per generatori sincroni (EN 60909-0 par. 6.6.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei sistemi alimentati direttamente da generatori senza trasformatori intermedi, si deve introdurre un fattore di correzione K_G tale che:

$$Z_{GK} = K_G \cdot Z_G$$

con

$$K_G = \frac{V_{02}}{U_{rG}} \cdot \frac{c_{max}}{1 + x'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

dove

$$x'' = \frac{X''}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza satura relativa subtransitoria del generatore.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Nella formula compaiono a numeratore e denominatore la tensione nominale di sistema e la tensione nominale del generatore (U_{rG}). In Ampère U_{rG} non è gestita, quindi si considera $V_{02}/U_{rG} = 1$.

Fattore di correzione per gruppi di produzione con regolazione automatica della tensione del

trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_S da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SK} = K_S \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$

con

$$K_S = \frac{c_{max}}{1 + |x'' - x_T| \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare. La formula per K_S non considera eventuali differenze tra valori nominali delle macchine e tensione nominale del sistema elettrico.

Fattore di correzione per gruppi di produzione senza regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.2)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_{SO} da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SOK} = K_{SO} \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$

con

$$K_{SO} = (1 \pm p_T) \cdot \frac{c_{max}}{1 + x'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Dove p_T è la variazione di tensione del trasformatore tramite la presa a spina scelta. Nel programma viene impostato il fattore $(1 - p_T)$, con $p_T = (|V_{sec} - V_{02}|)/V_{02}$.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare. La formula per K_{SO} non considera eventuali differenze tra valori nominali delle macchine e tensione nominale del sistema elettrico.

13. GENERATORI SINCRONI

In media tensione ed in bassa tensione è possibile inserire più generatori.

I dati di targa richiesti per i generatori sono:

- potenza nominale P_n (in kVA);
- reattanza sincrona percentuale x_s ;
- reattanza subtransitoria percentuale x'' ;
- reattanza subtransitoria in quadratura percentuale x''_q ;
- reattanza alla sequenza omopolare percentuale x_o .

La reattanza subtransitoria si calcola con la formula:

$$X'' = \frac{x''}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

dalla quale si ricavano le componenti alla sequenza diretta da usare nel calcolo dei guasti subtransitori:

$$\begin{aligned}R_d &= 0 \\X_d &= X''\end{aligned}$$

La componente resistiva si trascura rispetto alla componente reattiva del generatore.

L'impedenza sincrona, da usare nei guasti simmetrici permanenti, si calcola con la formula:

$$X_s = \frac{x_s}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

Per i guasti asimmetrici, sia subtransitorio che permanente, servono le sequenze inverse ed omopolari. Per il calcolo dell'impedenza alla sequenza inversa, con la reattanza subtransitoria in quadratura:

$$X''_q = \frac{x''_q}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

si applica la formula:

$$X_i = \frac{X'' + X''_q}{2}$$

Infine, si ricava la reattanza omopolare come:

$$\begin{aligned}R_0 &= 0 \\X_0 &= \frac{x_0}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}\end{aligned}$$

Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Vedere Motori sincroni.

14. GENERATORI ASINCRONI

[Olivieri e Ravelli, Elettrotecnica II° vol., Edizioni CEDAM]

Come ogni altra macchina elettrica, anche il motore asincrono è reversibile, quindi può diventare un generatore di energia elettrica. Quando la macchina funziona a vuoto, essa assorbe energia per la magnetizzazione del campo rotante e per le perdite. Se si applica al rotore una coppia motrice si passa ad uno scorrimento negativo ed una conseguente produzione di energia.

Il programma Ampère simula il funzionamento del generatore asincrono tramite lo studio del diagramma circolare. Impostata la potenza attiva, viene ricavata la potenza reattiva corrispondente assorbita dalla rete, da cui si calcolano le correnti erogate. La potenza attiva sarà quindi erogata dalla macchina, mentre quella reattiva assorbita dalla rete.

La generatrice asincrona può erogare solo correnti sfasate di un certo angolo in anticipo rispetto alla f.e.m. che genera: e questo sfasamento non può essere in alcun modo regolato, ma assume un valore suo proprio per ogni valore della corrente erogata.

I parametri caratteristici da richiedere sono:

- Potenza meccanica
- Rendimento N - nominale
- Rendimento $3/4$ N
- Rendimento $2/4$ N
- Fattore di potenza N - nominale
- Fattore di potenza $3/4$ N
- Fattore di potenza $2/4$ N
- P numero di coppie polari

Si individuano così tre punti appartenenti al diagramma circolare della macchina asincrona.

Altrimenti vengono richiesti i seguenti dati, sempre necessari per determinare il diagramma circolare:

- Potenza meccanica
- Rendimento N - nominale
- Fattore di potenza N - nominale
- Potenza assorbita a vuoto
- Fattore di potenza a vuoto
- P numero di coppie polari

I generatori asincroni trifasi contribuiscono al guasto transitorio per tutti i punti della rete dai quali sono “visti”. Condizione necessaria per il calcolo del contributo al guasto è che il generatore sia alimentato da un'altra fonte, che gli fornisce la potenza reattiva necessaria al suo funzionamento.

I calcoli dei guasti seguono le stesse procedure utilizzate per i Motori asincroni.

Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Vedere Motori asincroni.

15. 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 delle correnti di cortocircuito massime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0. Sono previste le seguenti condizioni generali:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori in regime di guasto subtransitorio. Eventuale gestione della attenuazione della corrente per il guasto trifase 'vicino' alla sorgente.
- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C_{max} ;
- impedenza di guasto minima della rete, 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 mW risulta:

$$R_{dc} = \frac{R_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + (\alpha \cdot \Delta T)} \right)$$

dove ΔT è 50 o 70 °C e $\alpha = 0.004$ a 20 °C.

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

$$X_{dc} = \frac{X_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

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:

$$R_{db} = \frac{R_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{db} = \frac{X_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

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:

$$\begin{aligned} R_{0cN} &= R_{dc} + 3 \cdot R_{dcN} \\ X_{0cN} &= 3 \cdot X_{dc} \end{aligned}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$\begin{aligned} R_{0cPE} &= R_{dc} + 3 \cdot R_{dcPE} \\ X_{0cPE} &= 3 \cdot X_{dc} \end{aligned}$$

dove le resistenze R_{dcN} e R_{dcPE} vengono calcolate come la R_{dc} .

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

Per il conduttore di neutro si ha:

$$\begin{aligned} R_{0bN} &= R_{db} + 3 \cdot R_{dbN} \\ X_{0bN} &= 3 \cdot X_{db} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} R_{0bPE} &= R_{db} + 3 \cdot R_{dbPE} \\ X_{0bPE} &= X_{db} + 3 \cdot (X_{b-ring} - X_{db}) \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} R_d &= R_{dc} + R_{d-up} \\ X_d &= X_{dc} + X_{d-up} \\ R_{0N} &= R_{0cN} + R_{0N-up} \\ X_{0N} &= X_{0cN} + X_{0N-up} \\ R_{0PE} &= R_{0cPE} + R_{0PE-up} \\ X_{0PE} &= X_{0cPE} + X_{0PE-up} \end{aligned}$$

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

Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

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

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

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1N \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0N})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0N})^2}$$

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_{k1Nmax} , fase terra $I_{k1PEmax}$ e bifase I_{k2max} espresse in kA:

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

$$I_{k1N \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \min}}$$

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

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

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti:

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

$$I_{p1N} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1N \max}$$

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

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

dove:

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

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 EN 60909-0 par 7.1.2 per quanto riguarda:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori. Il contributo dei generatori è in regime permanente per i guasti trifasi ‘vicini’, mentre per i guasti ‘lontani’ o asimmetrici si considera il contributo subtransitorio;
- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione C_{min} , che può essere 0.95 se $C_{max} = 1.05$, oppure 0.90 se $C_{max} = 1.10$ (Tab. 1 della norma CEI EN 60909-0); in media e alta tensione il fattore C_{min} è pari a 1;

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:

$$R_{d \max} = R_d \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$R_{0N \max} = R_{0N} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$R_{0PE \max} = R_{0PE} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

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

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase $I_{k1 \min}$ e fase terra, espresse in kA:

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

$$I_{k1N \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \max}}$$

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

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

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:

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

16. MOTORI ASINCRONI

Le variabili caratteristiche del motore sono:

- U_{rm} tensione nominale del motore [V] (concatenata per motori trifasi, di fase per motori monofasi collegati fase-neutro o fase-fase);
- I_{rm} corrente nominale del motore [A];
- S_{rm} potenza elettrica apparente nominale [kVA];
- P numero di coppie polari;
- I_{lr}/I_{rm} rapporto tra la corrente a motore bloccato (di c.c.) e la corrente nominale del motore;
- Fattore di potenza allo spunto.
- Possibilità di avviamento stella/triangolo per i motori trifasi, per cui si diminuisce I_{lr}/I_{rm} di 3.

Si calcola l'impedenza del motore:

$$Z_M = \frac{1}{I_{lr}/I_{rm}} \cdot \frac{U_{rm}^2}{S_{rm}}$$

Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Se il motore (o generatore) è vicino al punto di guasto, occorre calcolare i coefficienti m e q per ottenere la corrente di interruzione ib tenendo conto del tempo di ritardo (di default pari a 0.02s).

Il coefficiente m si calcola secondo la seguente tabella:

$$\begin{aligned}\mu &= 0.84 + 0.26 \cdot e^{-0.26(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.02 \text{ s} \\ \mu &= 0.71 + 0.51 \cdot e^{-0.30(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.05 \text{ s} \\ \mu &= 0.62 + 0.72 \cdot e^{-0.32(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.10 \text{ s} \\ \mu &= 0.56 + 0.94 \cdot e^{-0.38(I_{lr}/I_{rm})} & t_{\min} &\geq 0.25 \text{ s}\end{aligned}$$

se $I_{lr}/I_{rm} \leq 2$ allora $\mu = 1$.

Per il coefficiente q si deve prendere la potenza attiva meccanica espressa in MW e dividerla per il numero di coppie polari P al fine di ottenere la variabile m :

$$m = \frac{S_{rm} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}{1000 \cdot P}$$

con $\cos \varphi$ fattore di potenza e η rendimento del motore.

Quindi:

$$\begin{aligned}q &= 1.03 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.02 \text{ s} \\ q &= 0.79 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.05 \text{ s} \\ q &= 0.57 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.10 \text{ s} \\ q &= 0.26 + 0.10 \cdot \ln m & t_{\min} &\geq 0.25 \text{ s}\end{aligned}$$

Se $q > 1$ si pone $q = 1$.

Si divide Z_M per i coefficienti m e q per ottenere l'impedenza equivalente vista al momento del guasto:

$$Z_{Mib} = \frac{Z_M}{\mu \cdot q}$$

Da cui, a seconda della tensione e della potenza del motore, possiamo avere:

$X_M = 0.995 \cdot Z_{Mib}$ $R_M = 0.10 \cdot X_M$	per motori a media tensione con potenza Prm per paia poli ≥ 1 MW
$X_M = 0.989 \cdot Z_{Mib}$ $R_M = 0.15 \cdot X_M$	per motori a media tensione con potenza Prm per paia poli < 1 MW
$X_M = 0.922 \cdot Z_{Mib}$ $R_M = 0.42 \cdot X_M$	per motori a bassa tensione

Per le componenti alle sequenze si considerano le sole componenti dirette mentre quelle omopolari non vengono considerate, in quanto il contributo ai guasti lo danno solo i motori trifasi. Essi contribuiscono ai guasti trifasi e a quelli bifasi nelle utenze trifasi e bifasi.

$$R_d = R_M$$

$$X_d = X_M$$

17. 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 ($I_{mag\ max}$).

18. VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

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

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);

- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

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

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

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

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

- Le intersezioni sono due:
 - $I_{ccmin}^3 I_{inters\ min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax} I_{inters\ max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{ccmin}^3 I_{inters\ min}$.
- L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc\ max} I_{inters\ max}$.

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

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti $K^2 S^2$ e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

19. 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.

20. FUNZIONAMENTO IN SOCCORSO

Se necessario, è verificata la rete o parte di essa in funzionamento in soccorso, quando la fornitura è disinserita e l'alimentazione è fornita da sorgenti alternative come generatori o UPS.

Vengono calcolate le correnti di guasto, la verifica delle protezioni con i nuovi parametri di alimentazione.

21. 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 IVa Ed. 2000-08: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIIa Ed. (IEC 60909-0:2016-12): 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 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Ed. 2018-04: 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 EN 60898-1 (CEI 23-3/1 Ia Ed.) 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti

per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.

- 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 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU “Prodotti da Costruzione” (305/2011).
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - 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 EN 61439 2012: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- 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 2016: 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;

ALLEGATO A

STATO UTENZE

QUADRI ELETTRICI

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S1

QUADRO ELETTRICO GENERALE BT

“QGBT”

Utenza					Cavo Fornitura				
+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.0									
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)				
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	Nota: Protezione da valle			
Fase	18,746		32		44				
Neutro	6,271		32		44				
Verifica contatti indiretti									
Ia c.i. [A]	Verificato 8,999				Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.				
Tempo di interruzione [s]	1				(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)				
VT a Ia c.i. [V]	50				Verifica ai contatti indiretti rispetto la fornitura non applicabile.				
					Positiva.				
Cavo					K²S²>I²t [A²s]				
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3				Verifica: n.d.				
Formazione	5G6				K²S² conduttore fase 7,362*10⁵				
Temperatura cavo a Ib [°C]	30	<=	41	<=	90	K²S² neutro 7,362*10⁵			
Temperatura cavo a In [°C]	30	<=	62	<=	90	K²S² PE 7,362*10⁵			
Caduta di tensione [%]					Correnti di guasto [kA]				
Tensione nominale [V]	400				A regime fondo linea, Picco a inizio linea				
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max			Max	Min	Picco		
0,04	0,04	4			Trifase	9,249	8,07	16,938	
Cdt (In)	CdtT (In)				Bifase	8,01	6,989	14,669	
0,067	0,067				Bifase-N	8,297	7,257	15,11	
					Fase-N	5,463	4,693	10,143	
					A transitorio fondo linea				
					Ikv max	/_IkV max [°]			
					9,282	n.c.			

Utenza

+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1

Protezione | Generale

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	18,746		32		41
Neutro	6,271		32		41

1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

	Verificato
Ia c.i. [A]	8,999
Tempo di interruzione [s]	1
VT a Ia 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 +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1

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

Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]
10	9,249
	53,545

Sg. mag.<Imagmax [A]

	Verificato
Sg. mag.	<
320	Imagmax
	4267,836

Cavo

Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3
Formazione	5G6
Temperatura cavo a Ib [°C]	20 <= 35 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	20 <= 63 <= 90

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	7,362*10 ⁵
K²S² neutro	7,362*10 ⁵
K²S² PE	7,362*10 ⁵

Caduta di tensione [%]

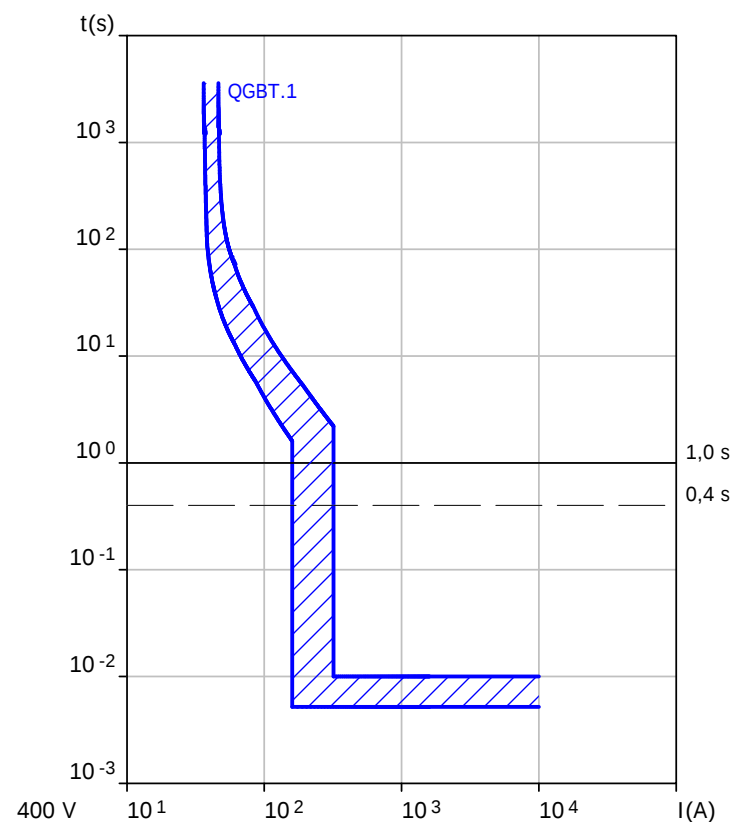
Tensione nominale [V]		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,02	0,061	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,033	0,1	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	8,878	7,453	5,22
Bifase	7,689	6,455	4,836
Bifase-N	7,978	6,711	4,925
Fase-N	5,2	4,268	4,583
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_IkV max [°]	
	8,911	n.c.	

Protezione

ABB - S 204-C - 32 A



Utenza						+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1.1						SCARICATORE SPD											
Coord. Ib < Ins < Iz [A]																							
		Ib	<=		Ins	<=		Iz	1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)														
Fase					32			44															
Neutro		0			32			44															
Verifica contatti indiretti																							
		Verificato						Utenza di tipo SPD.															
Ia c.i. [A]		8,996																					
Tempo di interruzione [s]		0,4																					
VT a Ia c.i. [V]		50																					
Cavo																							
Designazione		FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3								Verificato													
Formazione		5G6																					
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=		30	<=		90	K²S² conduttore fase		7,362*10 ⁵												
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=		62	<=		90	K²S² neutro		7,362*10 ⁵												
									K²S² PE		7,362*10 ⁵												
Caduta di tensione [%]																							
Tensione nominale [V]		400								Correnti di guasto [kA]													
Cdt (Ib)		CdtT (Ib)		Cdt max				A regime fondo linea, Picco a inizio linea															
0		0,061		4				Max		Min		Picco											
								Trifase		8,66		7,109		5,002									
Cdt (In)		CdtT (In)						Bifase		7,5		6,157		4,641									
0,016		0,116						Bifase-N		7,788		6,402		4,729									
								Fase-N		5,047		4,036		4,401									
								A transitorio fondo linea															
								Ikv max		/_Ikv max [°]													
								8,692		n.c.													

QUADRO ELETTRICO SERVIZI AUSILIARI

“QAUX”

Utenza

+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.0

GENERALE | AUSILIARI

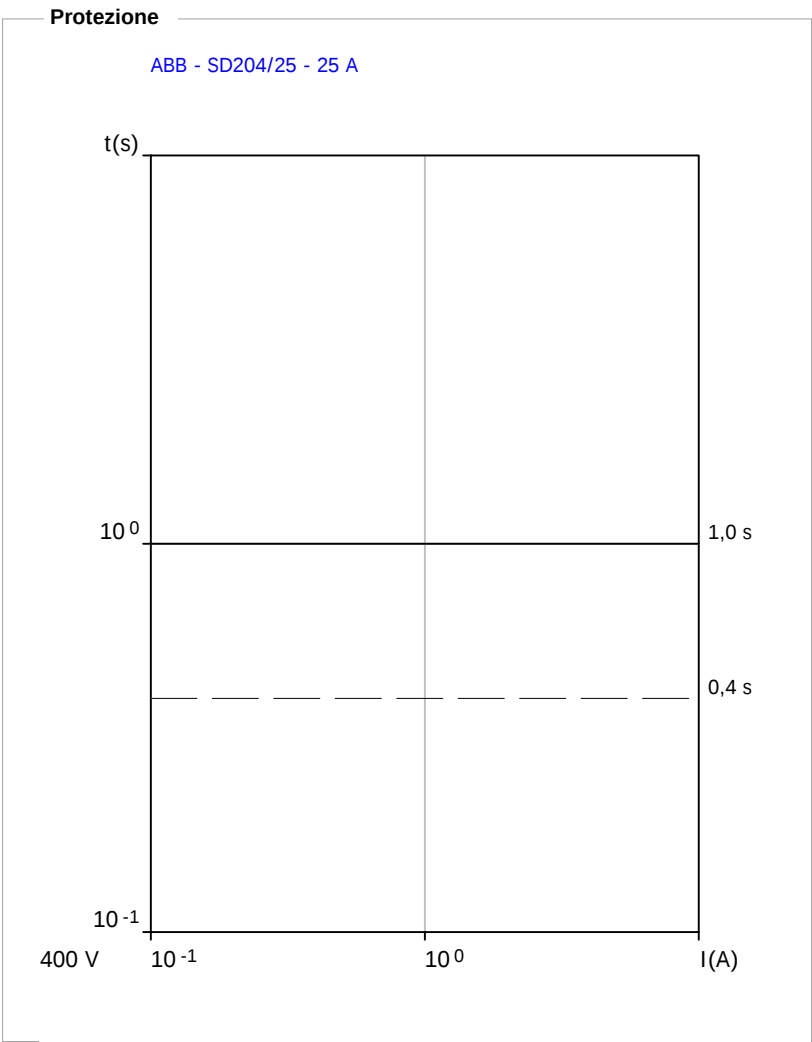
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
Fase	Ib	<=	Ins	<=	Iz
	6,014		25		
Neutro	1,048		25		

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V] 400		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,475	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,84	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,966	2,275	3,535
Bifase	3,434	1,971	3,213
Bifase-N	3,551	2,026	3,285
Fase-N	2,091	1,171	2,574
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	3,987	n.c.	



Utenza		PRESENZA RETE	
+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.1			

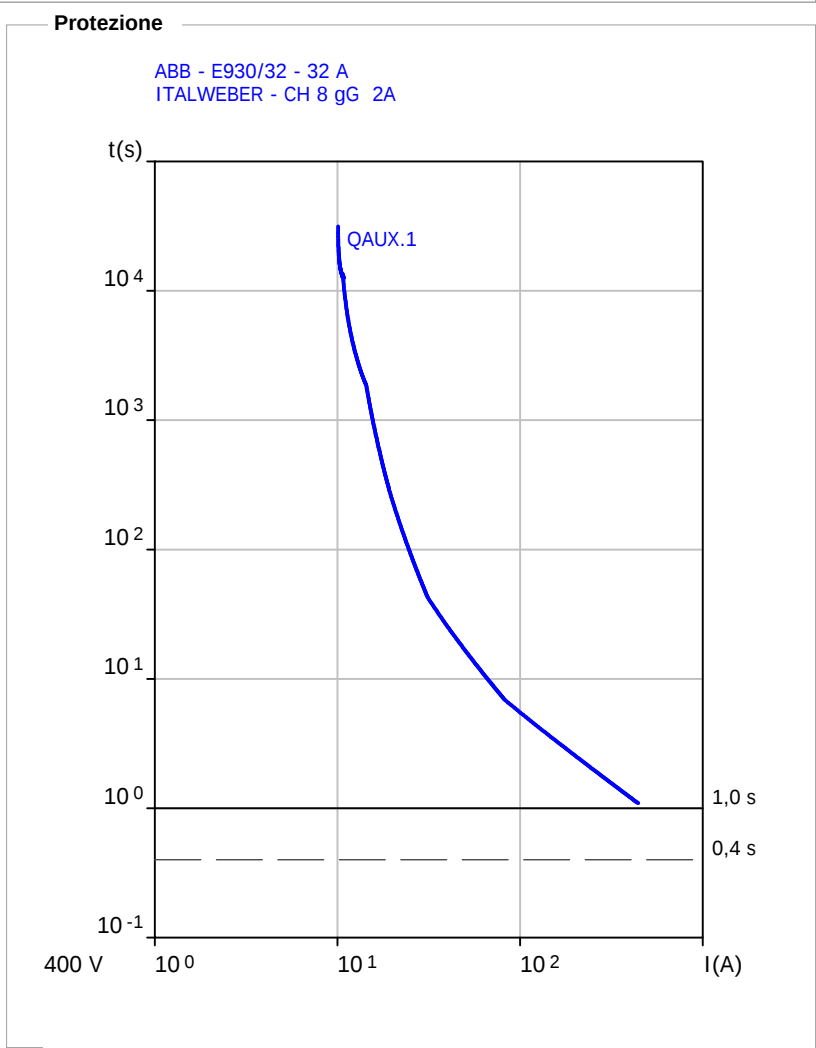
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.1: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		2,62		
Neutro	0		2,62		

Verifica contatti indiretti			Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
	Verificato		
Ia c.i. [A]	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
120	3,987	21,459
	Deltalkm max /_Deltalkm max [°]	
	0,029	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,475	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,84	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,966	2,275	3,535
Bifase	3,434	1,971	3,213
Bifase-N	3,551	2,026	3,285
Fase-N	2,091	1,171	2,574
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	3,987	n.c.	



Utenza		ALIMENTAZIONE CIRCUITI FM	
+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2			

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	4,811		16		35
Neutro	0		16		35

Verifica contatti indiretti			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= Ia c.i. = 8,923 Positiva.	
Ia c.i. [A]	Verificato	8,923		
Tempo di interruzione [s]	0,4			
VT a Ia c.i. [V]	50			

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
10	3,987	21,459
	Deltalkm max /_Deltalkm max [°]	
	0,029	n.c.

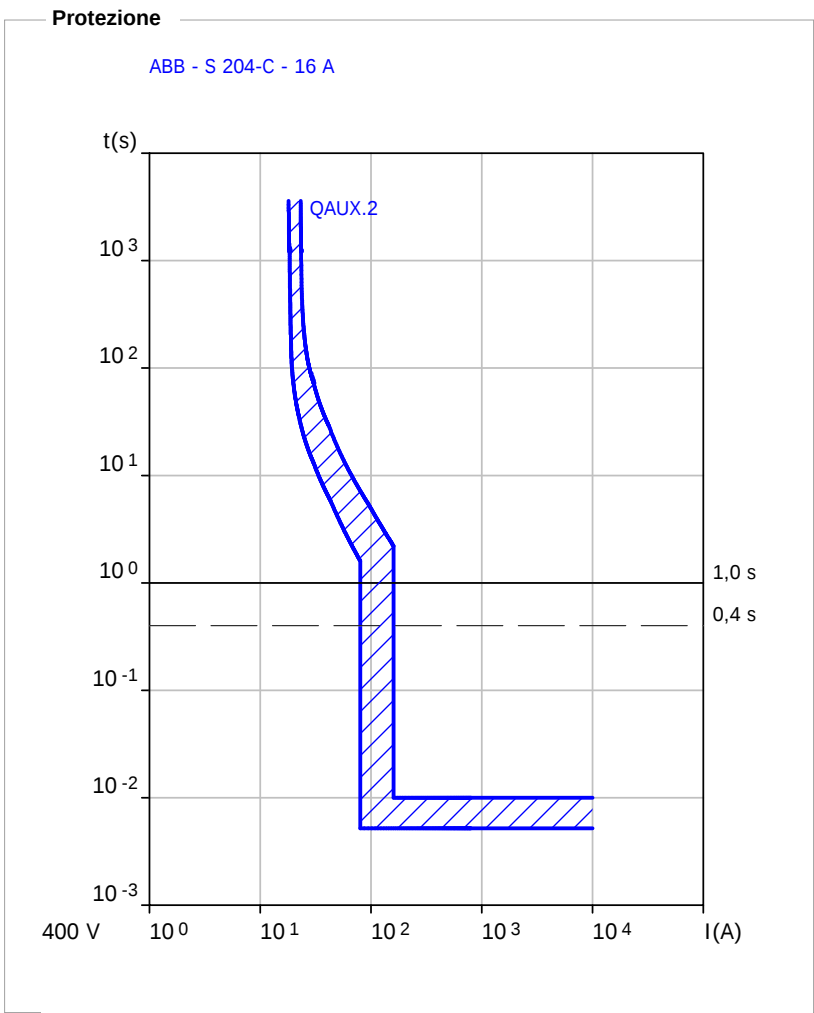
Sg. mag.<Imagmax [A]		
Sg. mag.	<	Imagmax
160		780,623

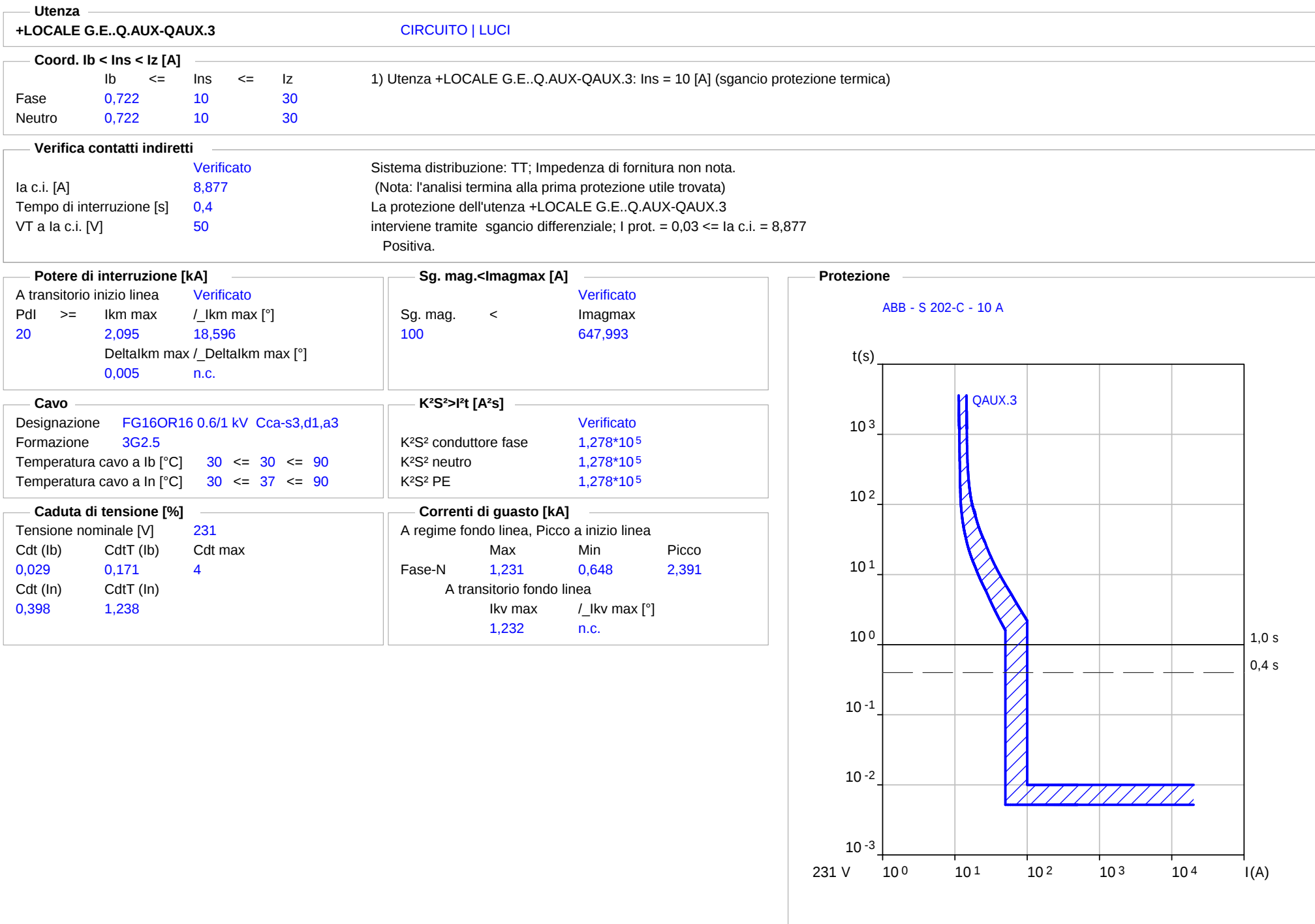
Cavo		
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	
Formazione	5G4	
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 31 <= 90	
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 43 <= 90	

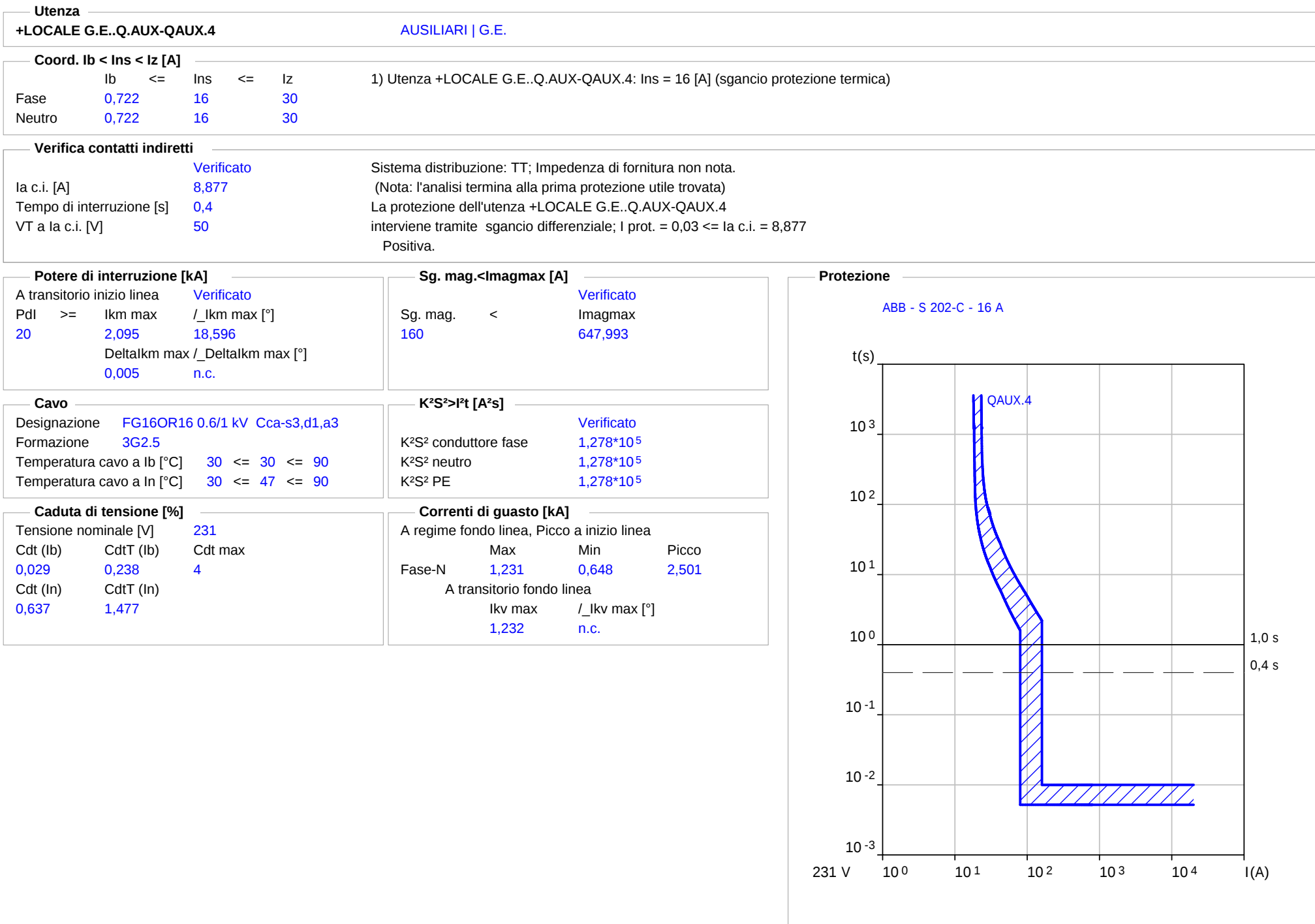
K²S²>I²t [A²s]		
	Verificato	
K²S² conduttore fase	3,272*10 ⁵	
K²S² neutro	3,272*10 ⁵	
K²S² PE	3,272*10 ⁵	

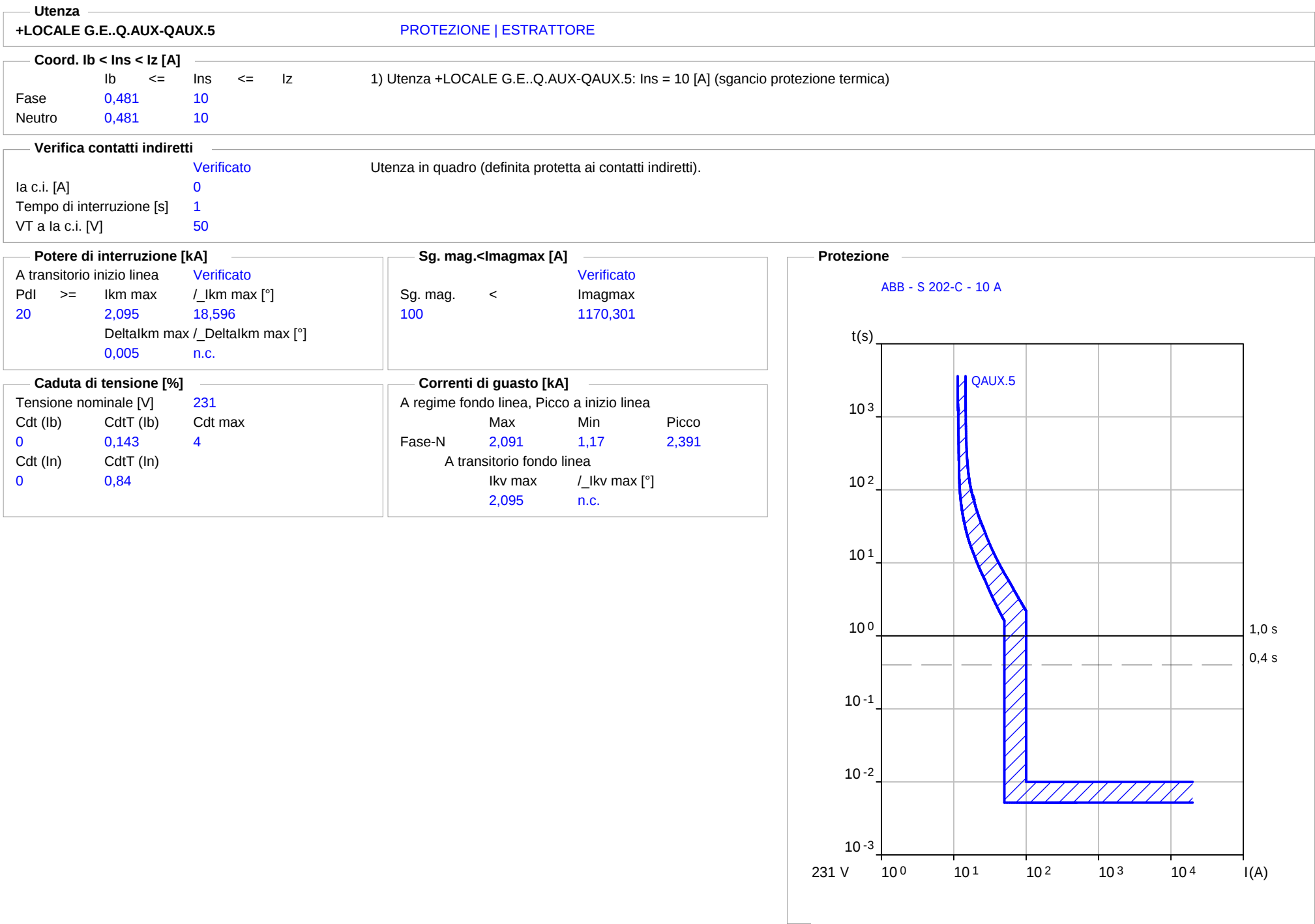
Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,06	0,534	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,198	1,038	

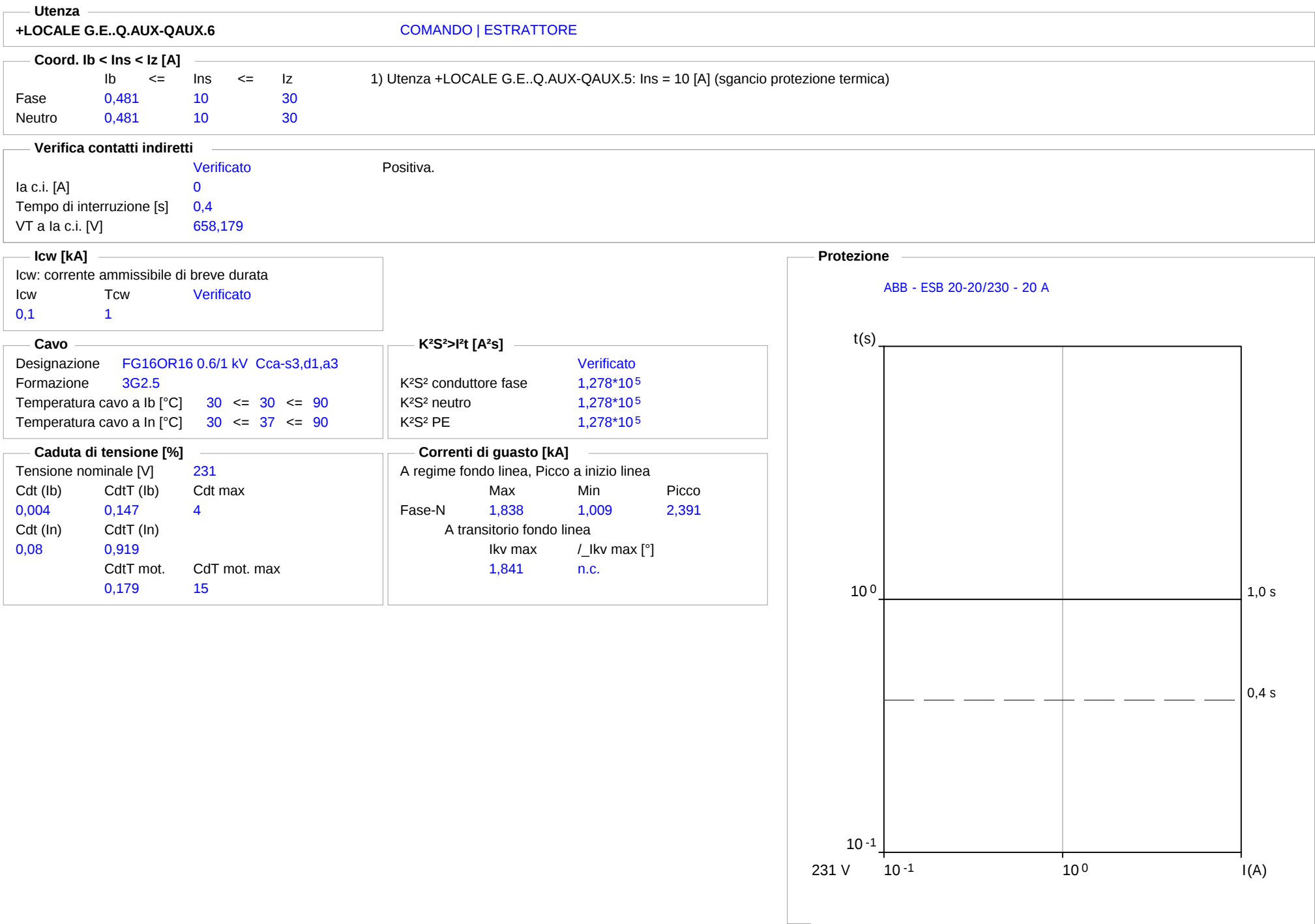
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	2,823	1,534	3,413
Bifase	2,444	1,328	3,106
Bifase-N	2,518	1,362	3,174
Fase-N	1,46	0,781	2,502
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_IkV max [°]	
	2,834	n.c.	

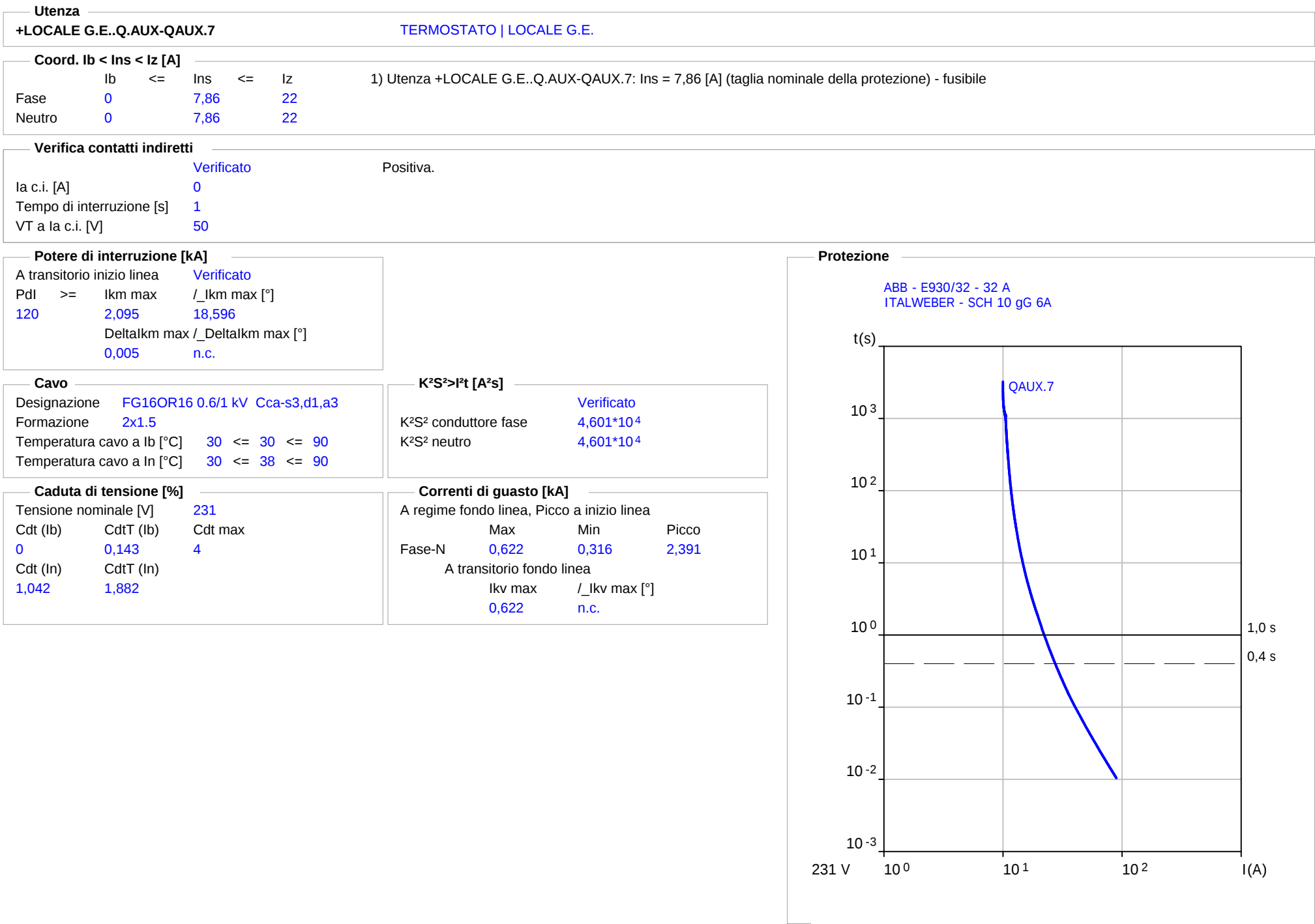












Protezione

ABB - E930/32 - 32 A

ITALWEBER - SCH 10 gG 6A

Graph showing the protection curve (t(s) vs I(A)) for QAUX.7. The curve is plotted on a log-log scale. The y-axis (t(s)) ranges from 10⁻³ to 10³. The x-axis (I(A)) ranges from 10⁰ to 10². The curve starts at approximately 10³ s for 10¹ A and decreases to approximately 10⁻² s for 10² A. Horizontal lines indicate time levels of 1.0 s and 0.4 s. The voltage is 231 V.

QUADRO ELETTRICO AVVIATORI

“QAVV”

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.0

GENERALE | QUADRO DI AVVIAMENTO

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

	lb	<=	Ins	<=	Iz	1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
Fase	13,959		32			
Neutro	7,219		32			

- **Verifica contatti indiretti**

Verificato

Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).

la c.i. [A] 8,999

Tempo di interruzione [s] 1

VT a la c.i. [M] 50

– I_{cw} [kA]

lcw: corrente ammissibile di breve durata

Icw Tcw Verificato

0.5 1

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V] 400

Cdt (lb) CdtT (lb) Cdt max

0 0.802

Cdt (ln) CdtT (ln)

0 1,494

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

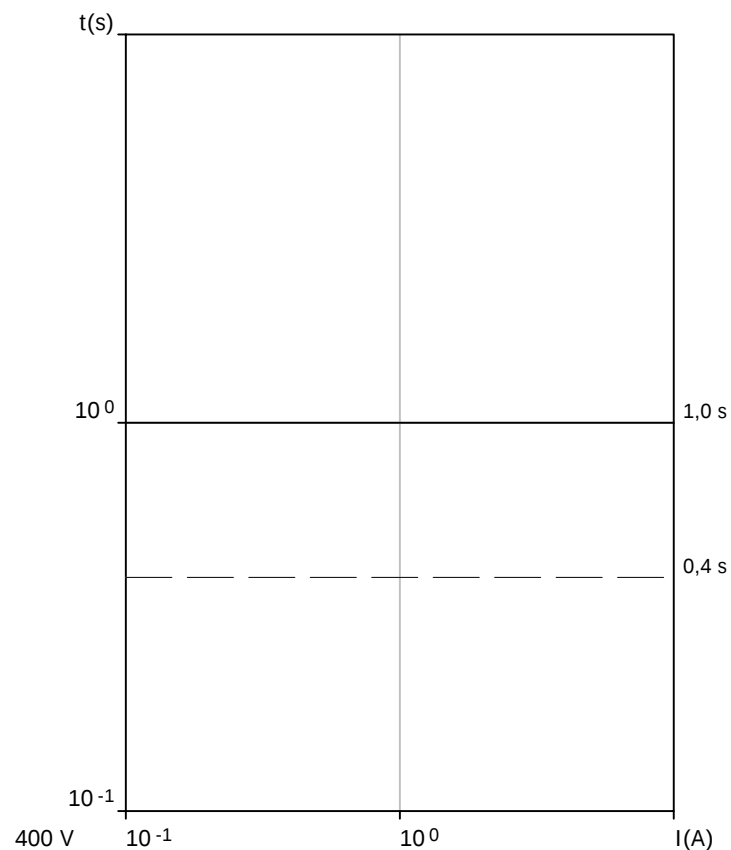
	Max	Min	Picco
Trifase	2,714	1,469	3,052
Bifase	2,35	1,272	2,797
Bifase-N	2,42	1,304	2,848
Fase-N	1,402	0,747	2,029

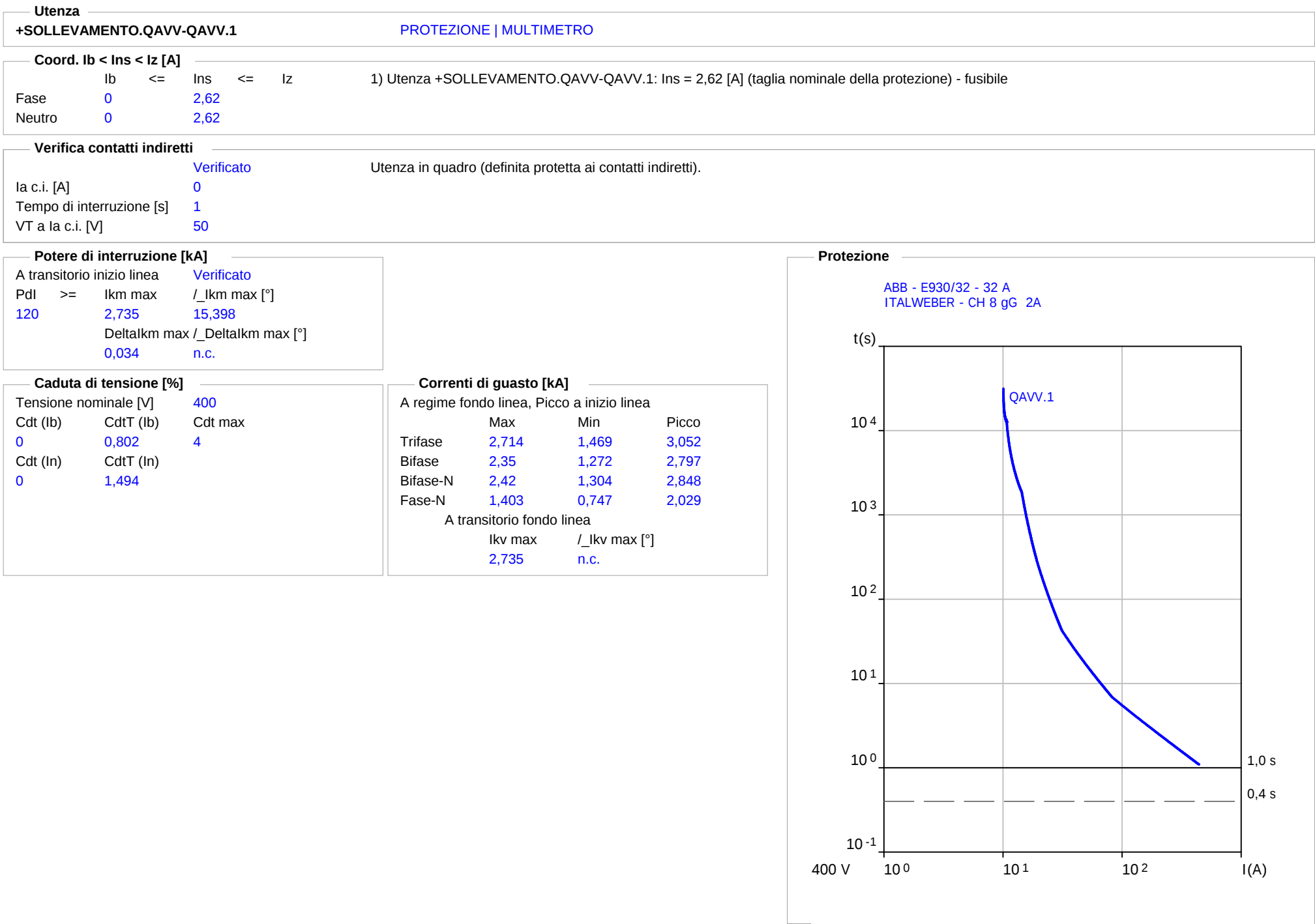
A transitorio fondo linea

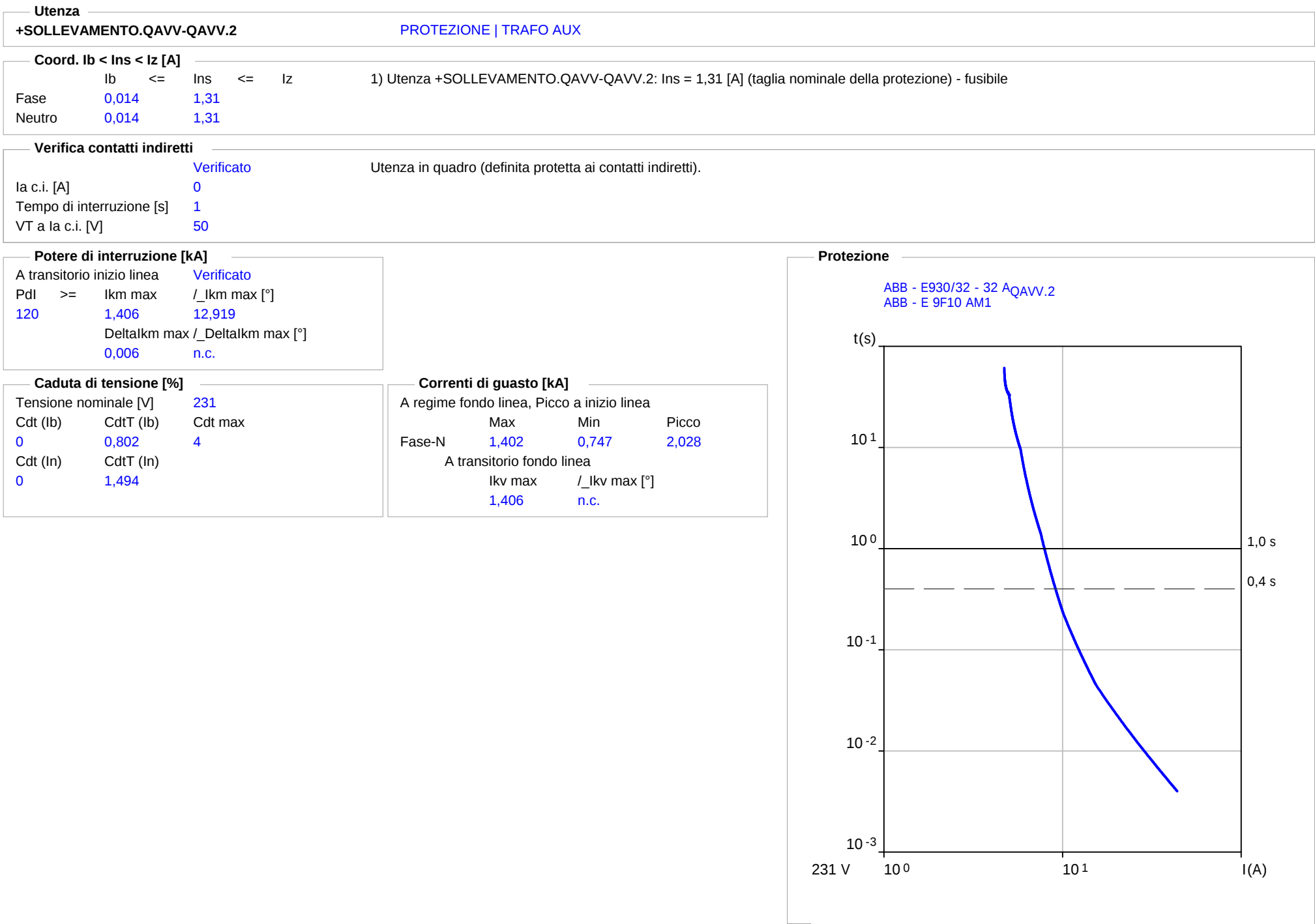
l _{kv} max	/_l _{kv} max [°]
2,735	n.c.

— Protezione

ABB - OT40F4N2 - 40 A





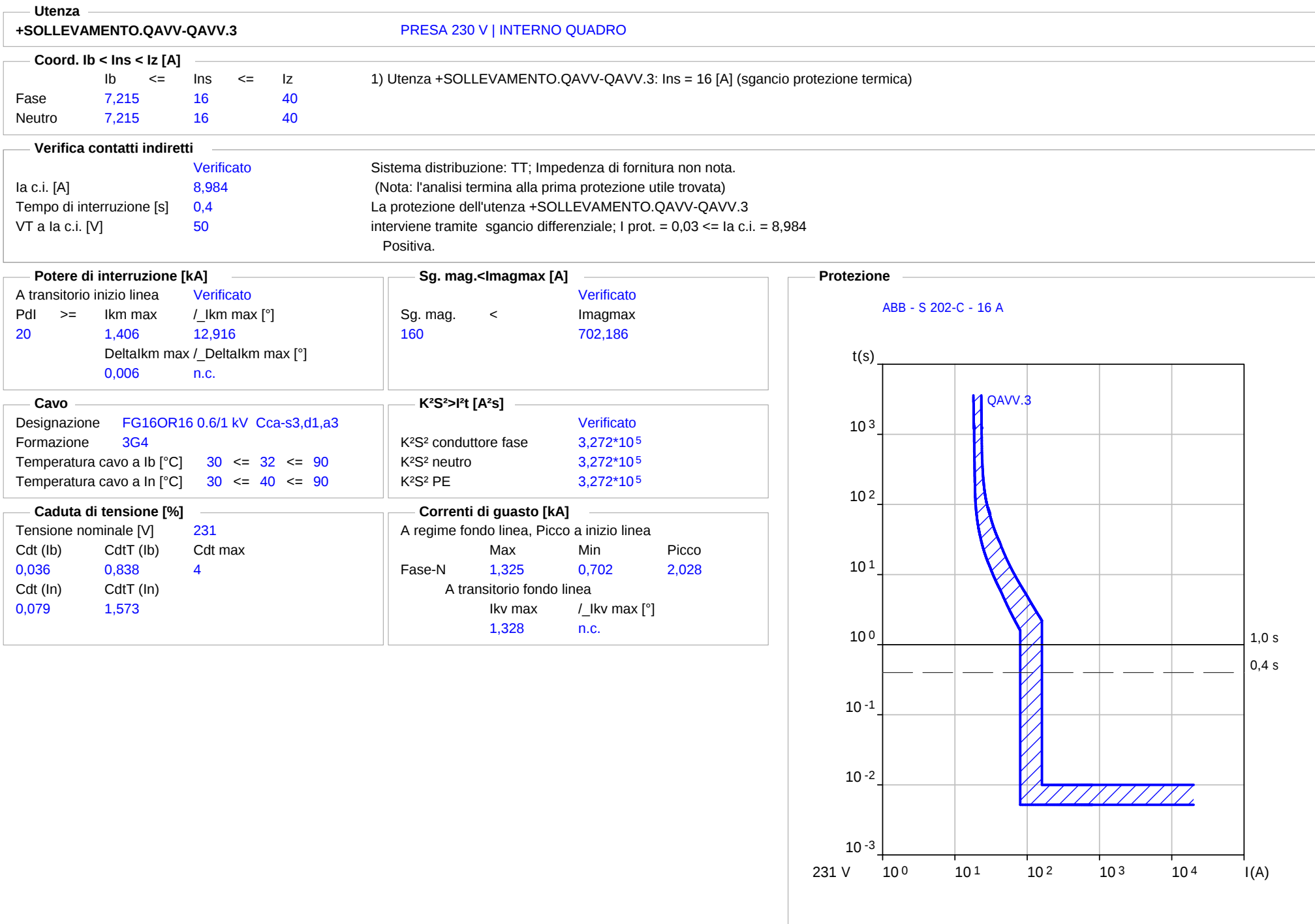


Protezione

ABB - E930/32 - 32 AQAVV.2

ABB - E 9F10 AM1

Graph showing the protection curve (t(s) vs I(A)) for the protection device. The curve is plotted on a logarithmic scale. The y-axis represents time t(s) from 10⁻³ to 10¹. The x-axis represents current I(A) from 10⁰ to 10¹. The curve starts at approximately 30s for 4A and decreases to about 0.004s for 30A. Horizontal lines indicate 1.0s and 0.4s time levels. The voltage is 231 V.



Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.4

PROTEZIONE | ALIMENTATORE

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		5,24		
Neutro	0		5,24		

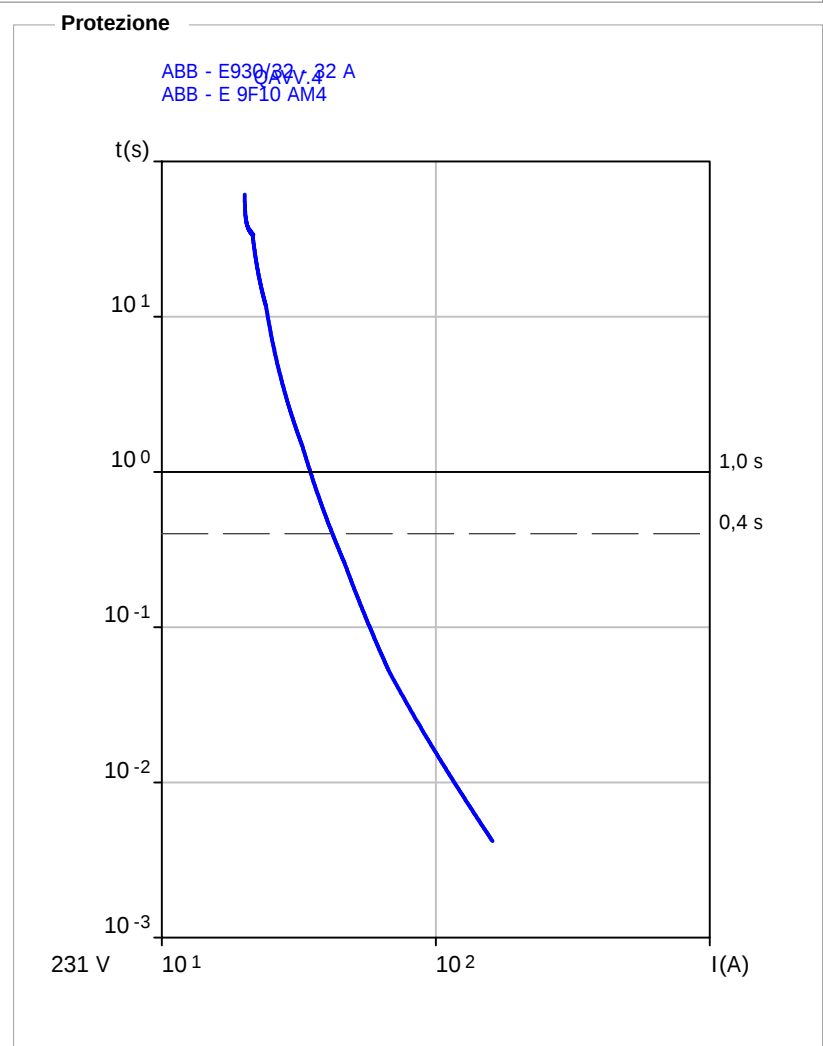
1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.4: Ins = 5,24 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile

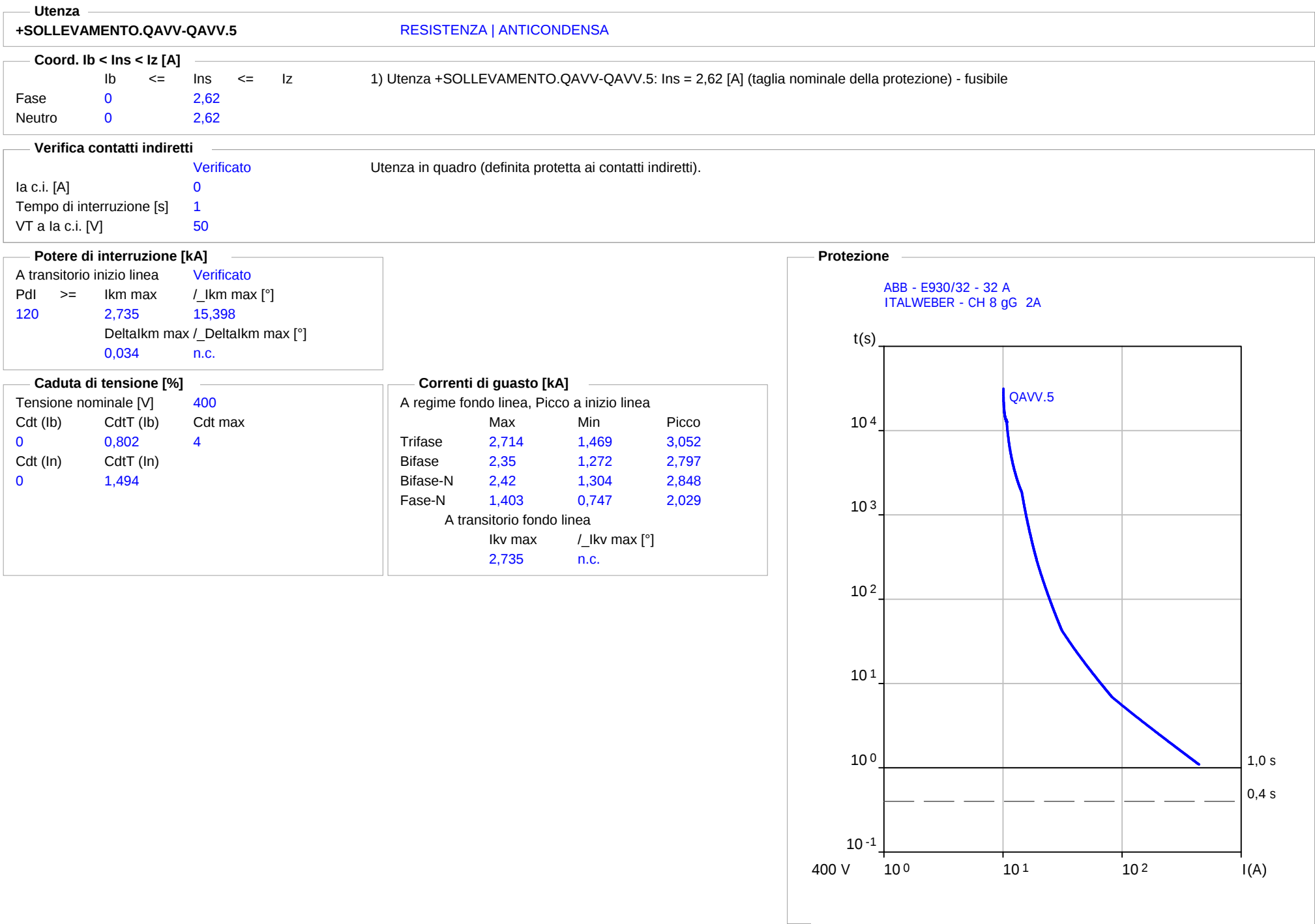
Verifica contatti indiretti			
	Verificato		Positiva.
Ia c.i. [A]	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

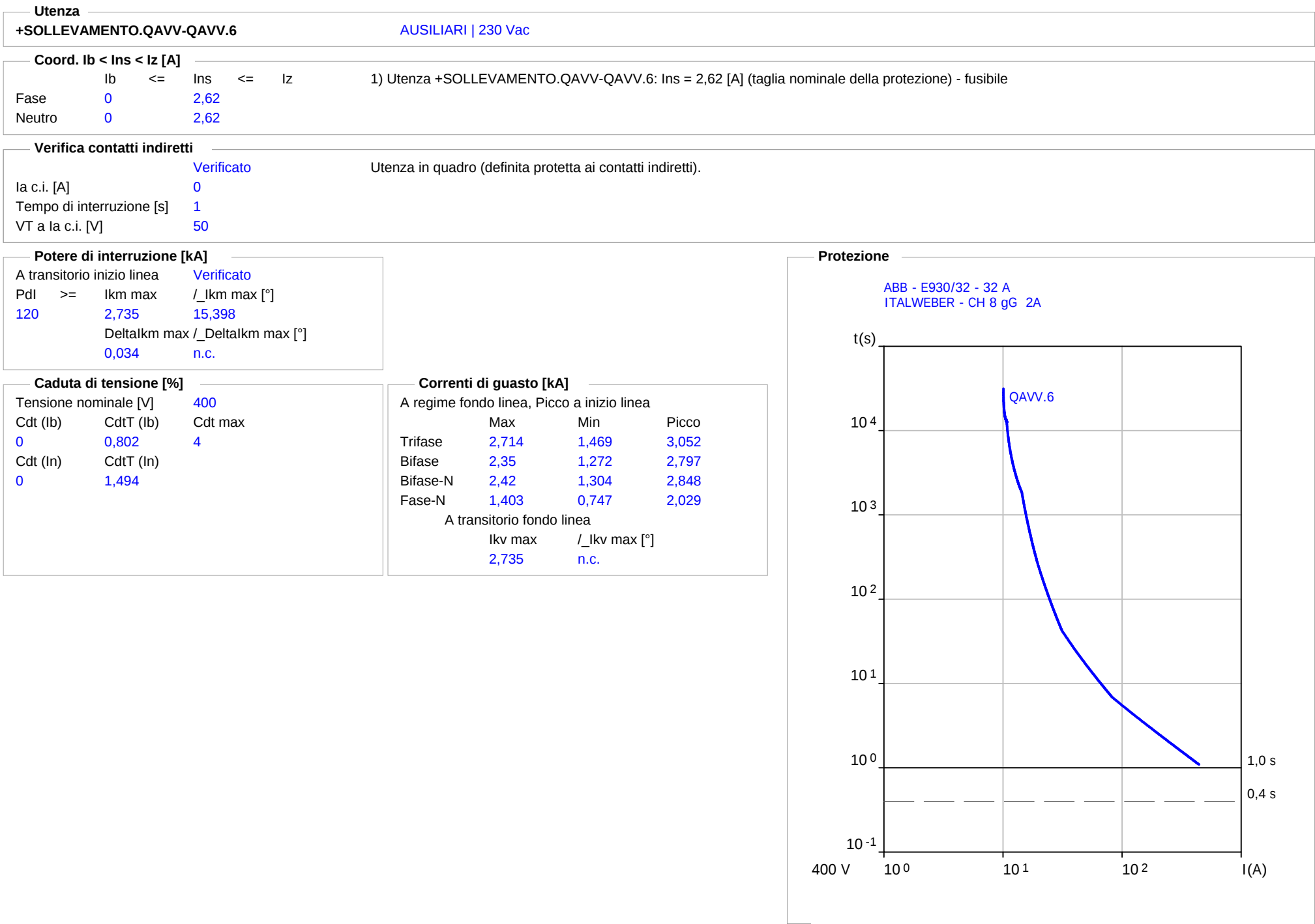
Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
120	1,406	12,916
	Deltalkm max / _Deltalkm max [°]	
	0,006	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,802	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	1,494	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,402	0,747	2,028
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,406	n.c.	







Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.7

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 1

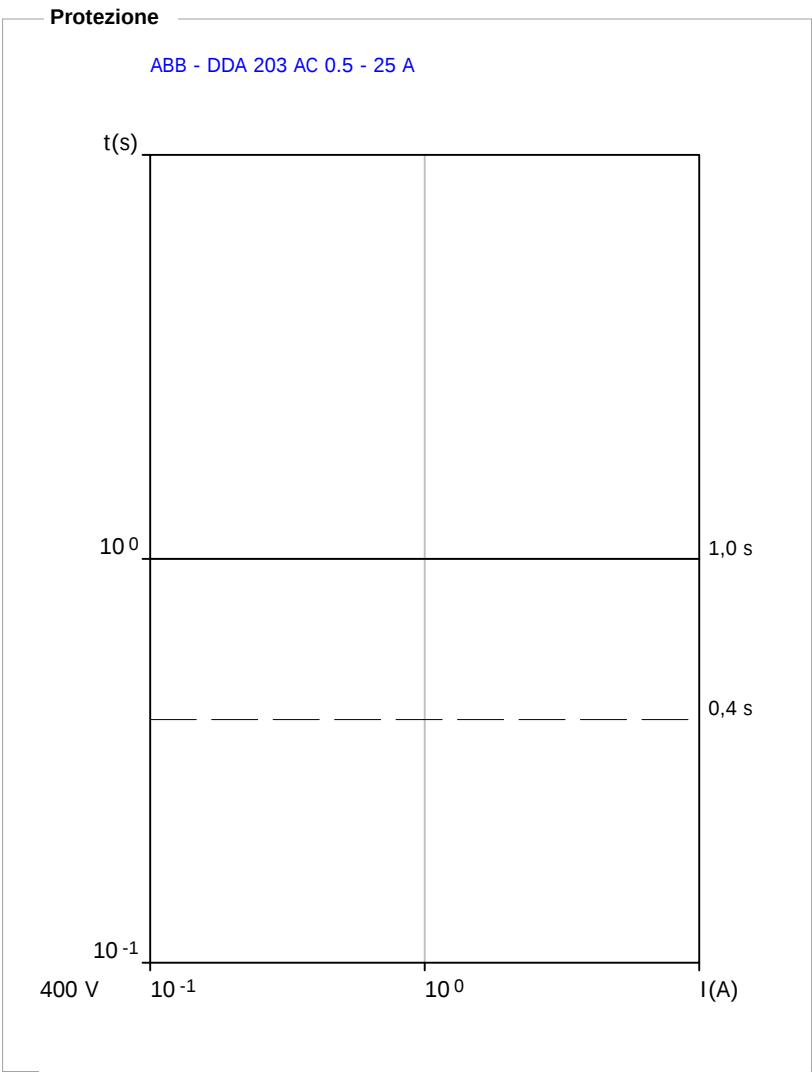
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,836		9		
					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.11: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica) Nota: Protezione da valle

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,442	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	1,494	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	2,714	1,469	3,052
Bifase	2,35	1,272	2,797
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	2,735	n.c.	



Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		32		

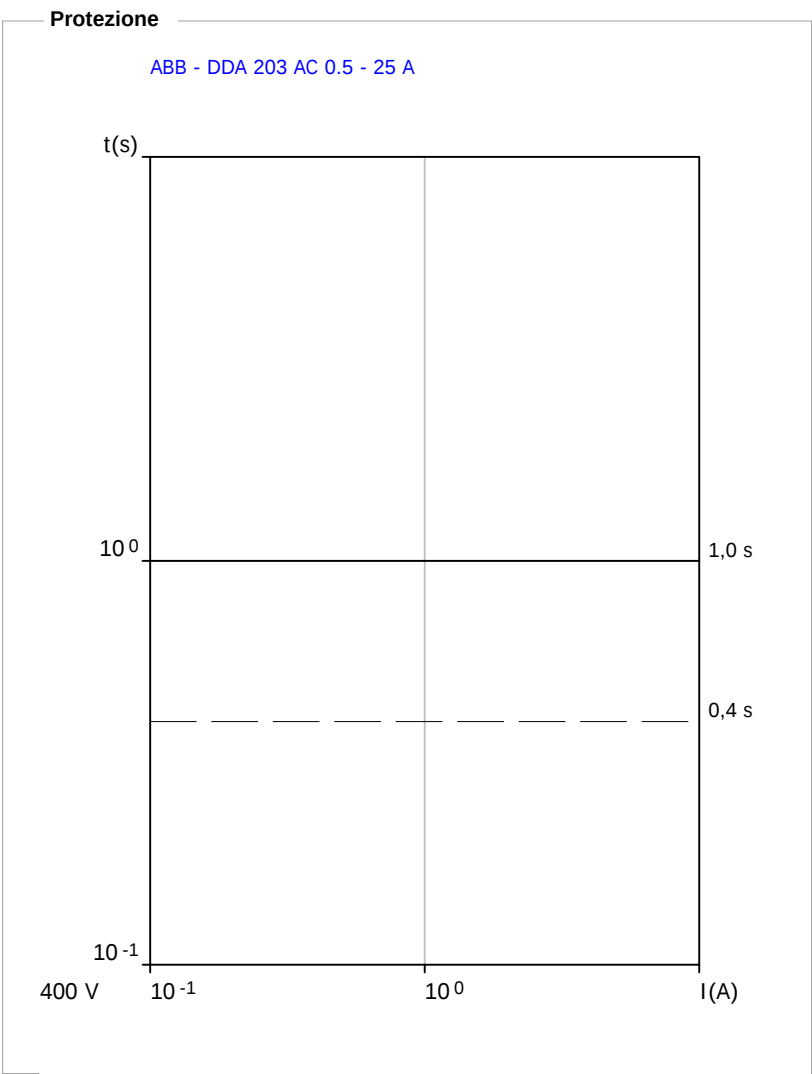
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti			
	Verificato		Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	8,999		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)		
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	3,945
Bifase	0	0	3,417
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	n.c.	



Utenza					+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.9					TRAFO 230/24Vac																				
Coord. Ib < Ins < Iz [A]																														
		Ib	<=		Ins	<=		Iz	1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.13: Ins = 0,54 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile (Rapp. trasf. = 0,1)																					
Fase		0,014				0,54				Nota: Protezione da valle																				
Neutro		0,014				0,54																								
Verifica contatti indiretti																														
		Verificato													Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).															
Ia c.i. [A]		n.a.																												
Tempo di interruzione [s]		1																												
VT a Ia c.i. [V]		50																												
Caduta di tensione [%]															Correnti di guasto [kA]															
Tensione nominale [V]		231													A regime fondo linea, Picco a inizio linea															
Cdt (Ib)		CdtT (Ib)		Cdt max												Max		Min		Picco										
0		0,802		4												Fase-N 0,074		0,067		2,028										
Cdt (In)		CdtT (In)														A transitorio fondo linea														
7,484		8,978														Ikv max		/_Ikv max [°]												
																0,074		n.c.												

Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.10		ALIMENTATORE 24 Vdc
--	--	----------------------------------

Coord. Ib < Ins < Iz [A]						Ins = 0,571 [A] (valore teorico di sovraccarico)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0		0,571			
Neutro	0		0,571			

Verifica contatti indiretti			Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
		Verificato	
Ia c.i. [A]		0	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		120	

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]			A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max		Max	Min	Picco
0	0,802	4	Fase-N	0,01	0,009	2,028
Cdt (In)			A transitorio fondo linea			
0	1,494			Ikv max	/_Ikv max [°]	
				0,01	n.c.	

Utenza		+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.11		PROTEZIONE ELETTROPOMPA 1
--------	--	----------------------------	--	-----------------------------

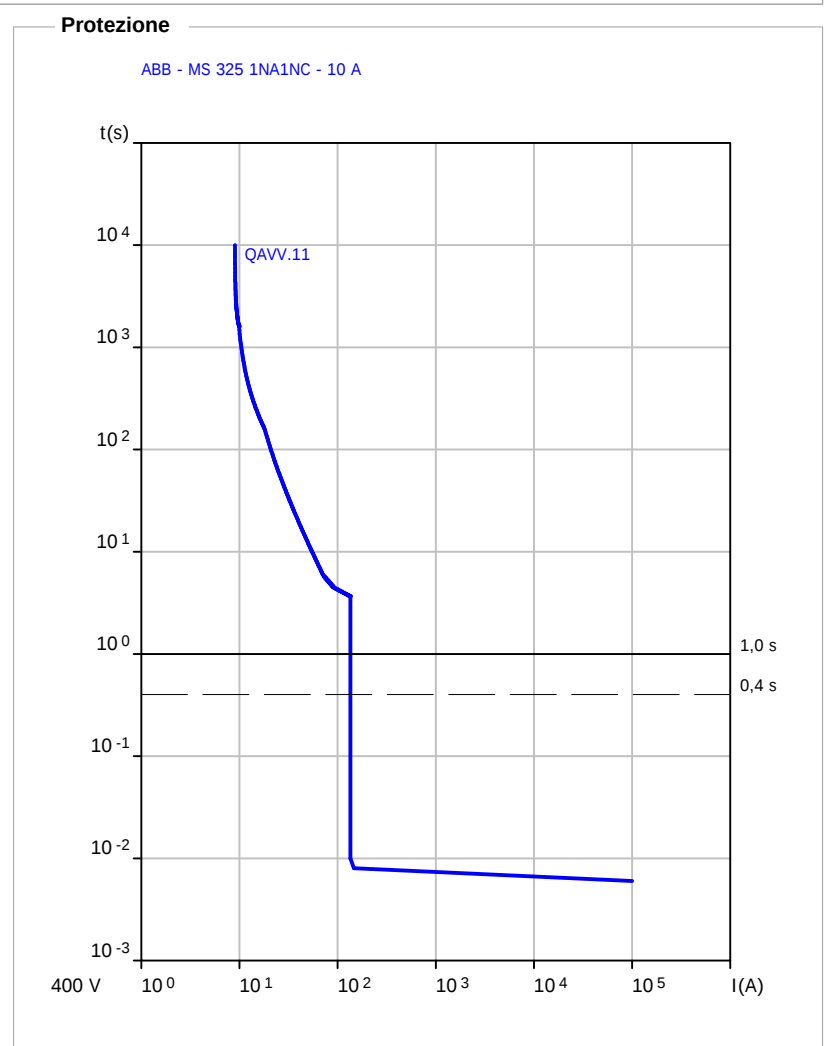
Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.11: $I_{ns} = 9$ [A] (sgancio protezione termica)
Fase	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
	6,836		9		19,95

Verifica contatti indiretti			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.7 interviene tramite sgancio differenziale; $I_{prot.} = 0,5 \leq I_{a.c.i.} = 8,931$ Positiva.		
$I_{a.c.i.}$ [A]	Verificato				
	8,931				
Tempo di interruzione [s]	0,4				
VT a $I_{a.c.i.}$ [V]	50				

Potere di interruzione - I _{cw} [kA]				Sg. mag.<I _{magmax} [A]				Protezione			
A transitorio inizio linea		Verificato		Sg. mag.		<		I _{magmax}		ABB - MS 325 1NA1NC - 10 A	
PdI	>=	I _{km} max	/_I _{km} max [°]	135				991,331			
100		2,714	14,832								
I _{cw} : corrente ammissibile di breve durata											
I _{cw}		T _{cw}	Verificato								
0,4		1									

Cavo			$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]		
Designazione	H07RN-F		Verificato		
Formazione	4G4				
Temperatura cavo a I_b [°C]	30	$\leq$ 34	K^2S^2 conduttore fase		
		$\leq$ 60	3,272*10 ⁵		
Temperatura cavo a I_n [°C]	30	$\leq$ 36	K^2S^2 PE		
		$\leq$ 60	3,272*10 ⁵		

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]	400		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (I_b)	CdtT (I_b)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0,065	0,508	4	Trifase	2,163	1,145	3,052
Cdt (I_n)	CdtT (I_n)		Bifase	1,873	0,991	2,797
0,086	1,58		A transitorio fondo linea			
	CdtT mot.	Cdt mot. max	$I_{kv max}$	$/I_{kv max} [^\circ]$		
	0,98	15	2,183	n.c.		



Utenza [Non alimentata]	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.11.1	CONTATTORE MARCIA INVERSA

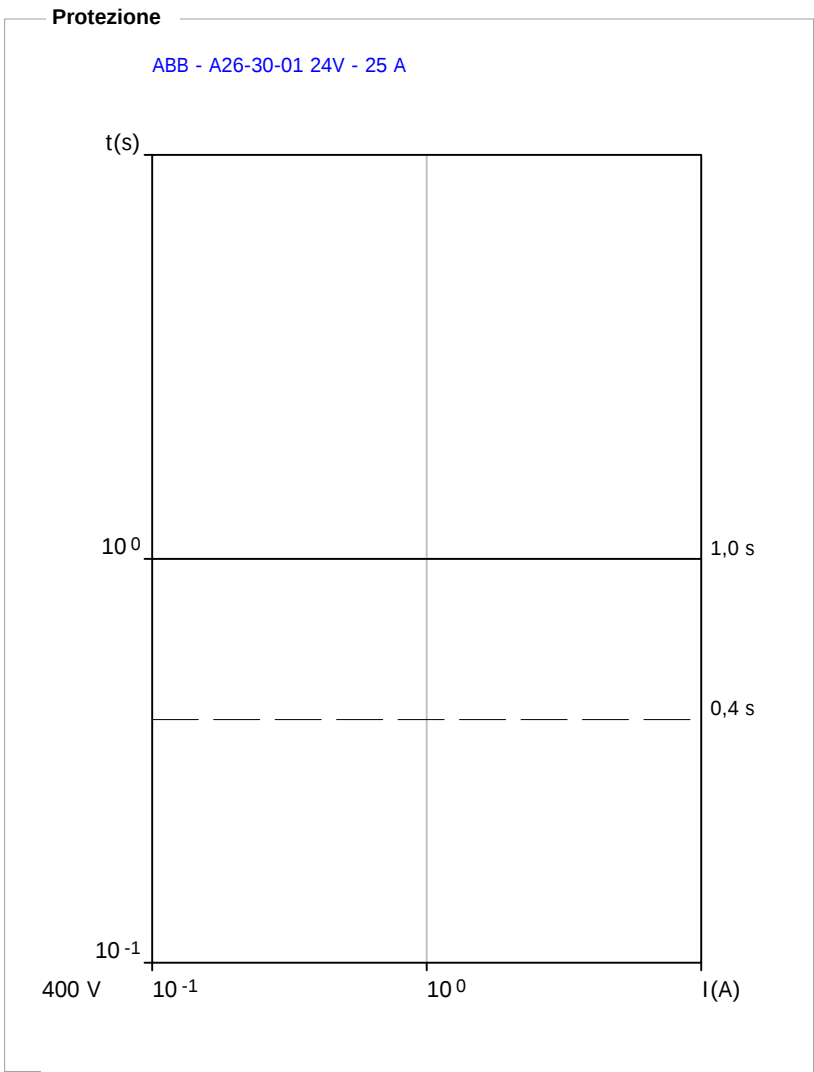
Coord. Ib < Ins < Iz [A]						
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
Fase	0		32			

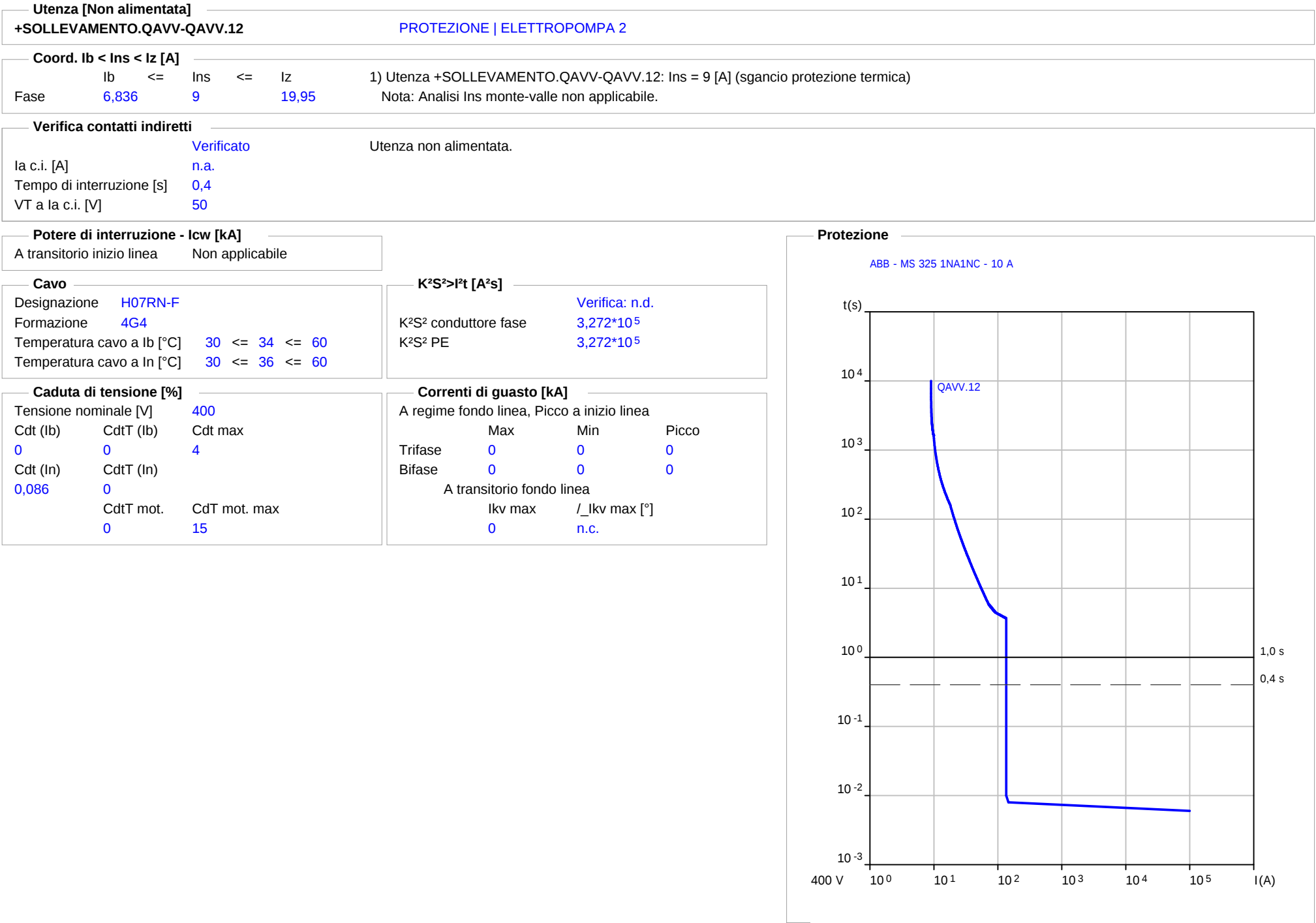
Verifica contatti indiretti			
	Verificato	Utenza non alimentata.	
Ia c.i. [A]	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

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

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	3,945
Bifase	0	0	3,417
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	n.c.	





Utenza [Non alimentata]		CONTATTORE MARCIA INVERSA	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12.1			

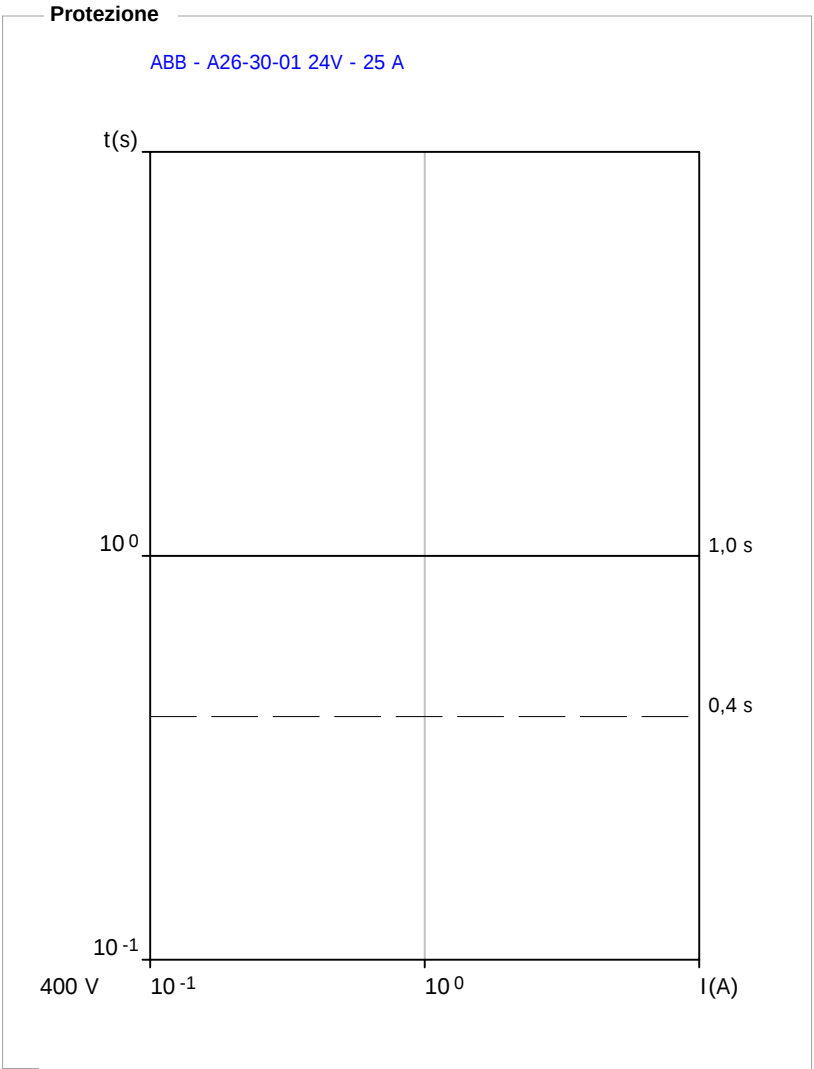
Coord. Ib < Ins < Iz [A]				1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12.1: Ins = 25 [A] (taglia nominale della protezione) Nota: Analisi Ins monte-valle non applicabile.
	Ib	<=	Ins	
Fase	0		25	

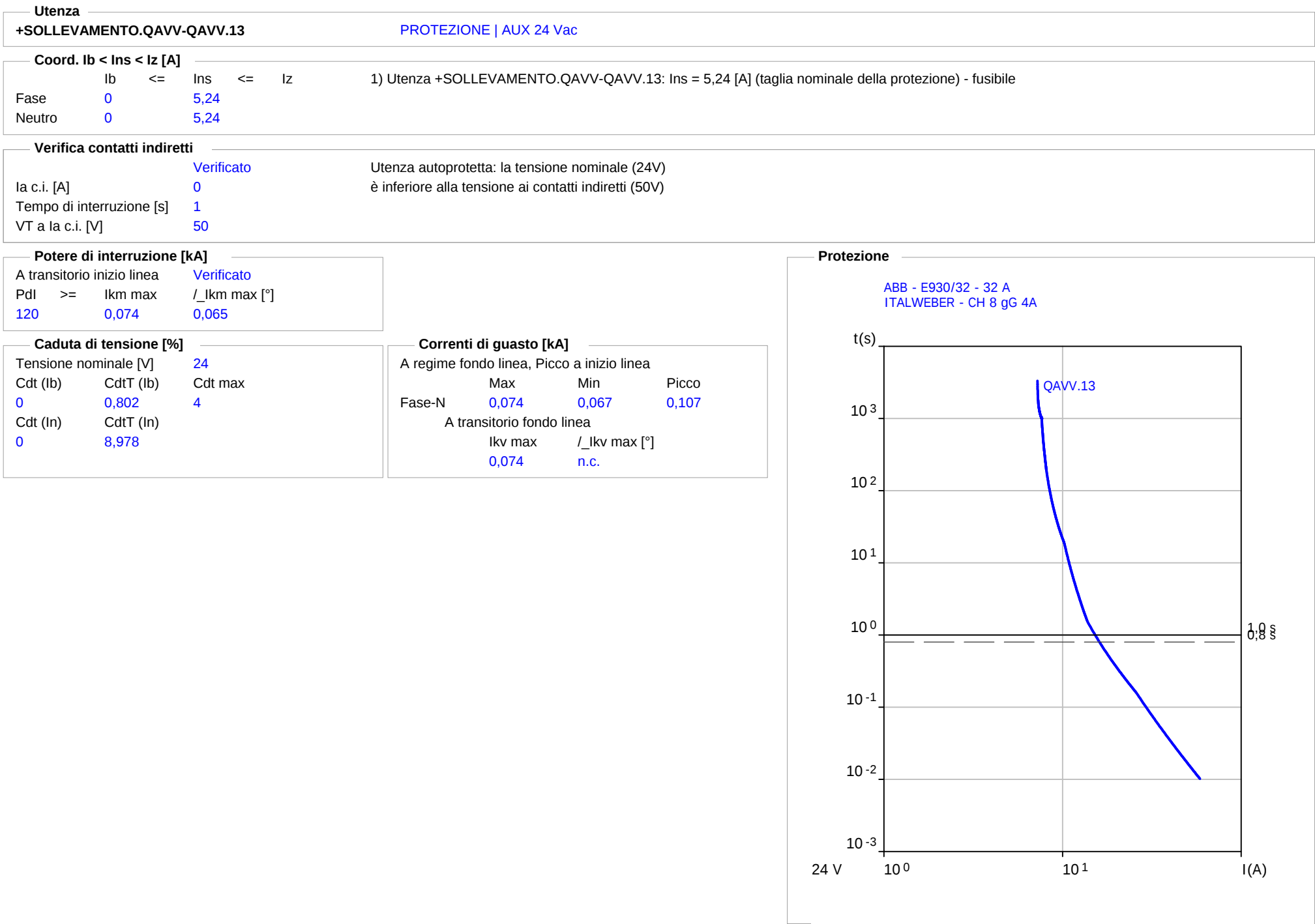
Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	0
Bifase	0	0	0
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	n.c.	





Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14

PROTEZIONE | AUX 24 Vdc

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		5,24		
Neutro	0		5,24		

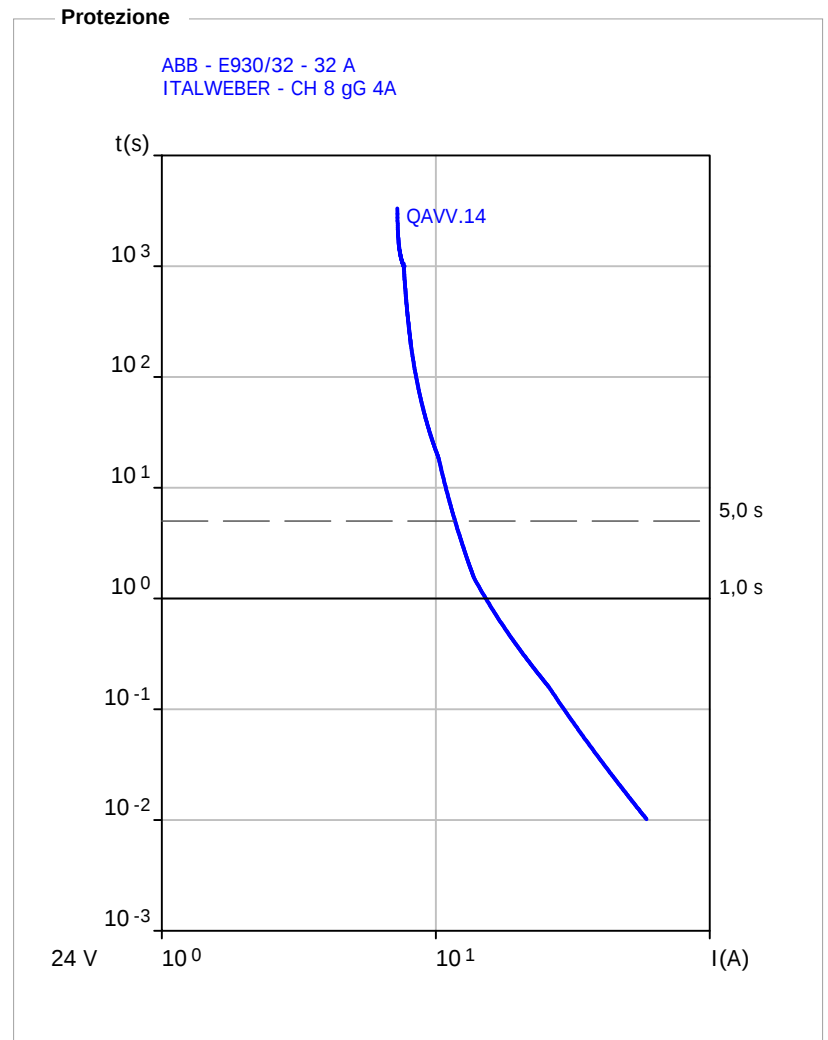
1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14: Ins = 5,24 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile

Verifica contatti indiretti			
		Verificato	Utenza autoprotetta: la tensione nominale (24V)
Ia c.i. [A]	0		è inferiore alla tensione ai contatti indiretti (120V)
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	120		

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea		Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
120	0,01	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		24
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,01	0,009	0,01
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,01	n.c.	



QUADRO ELETTRICO DI COMMUTAZIONE

"QCOMM"

Utenza [Non alimentata]	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.1	ALIMENTAZIONE DA GRUPPO ELETTROGENO

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QGE-QGE: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		25		41
Neutro	0		25		41

Verifica contatti indiretti			Utenza non alimentata.
		Verificato	
Ia c.i. [A]		8,99	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	

Cavo				K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV	Cca-s3,d1,a3			Verifica: n.d.
Formazione	5G6			K²S² conduttore fase	7,362*10 ⁵
Temperatura cavo a Ib [°C]	20	<=	20	<=	90
Temperatura cavo a In [°C]	20	<=	46	<=	90
				K²S² neutro	7,362*10 ⁵
				K²S² PE	7,362*10 ⁵

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]		400	A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0	0,465	4	Trifase	0	0	0,678
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	0	0	0,587
0,041	0,767		Bifase-N	0	0	0,661
			Fase-N	0	0	0,636
			A transitorio fondo linea			
			Ikv max	/_Ikv max [°]		
			4,331	n.c.		

Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2	PRESENZA RETE DA G.E.

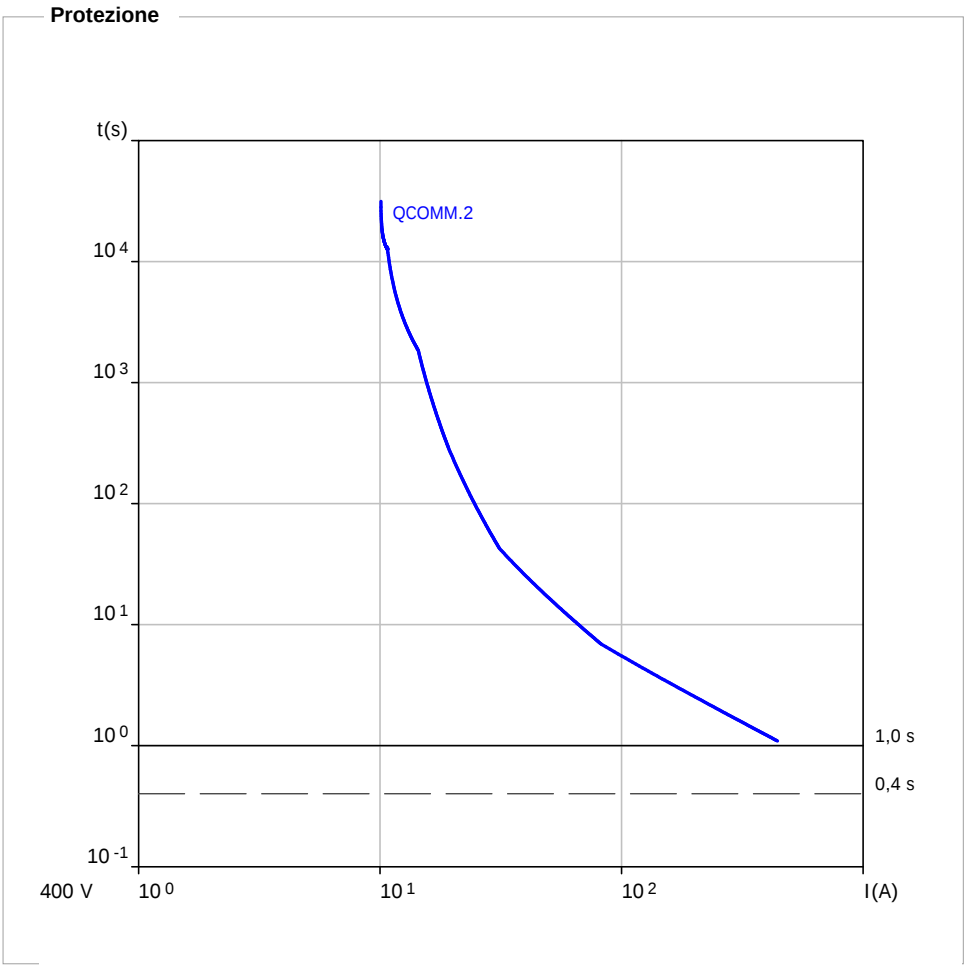
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		2,62		

Verifica contatti indiretti			Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
		Verificato	
Ia c.i. [A]		0	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	
VT a Iccft [V]		0	

Potere di interruzione [kA]			
A transitorio inizio linea			
PdI	>=	Ikm max	/_Ikm max [°]
120		0,241	89,803
Deltalkm max /_Deltalkm max [°]			
		0,01	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,004	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,231	0,219	0,678
Bifase	0,2	0,19	0,587
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,241	n.c.	



Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3	PRESENZA RETE DA FORNITURA

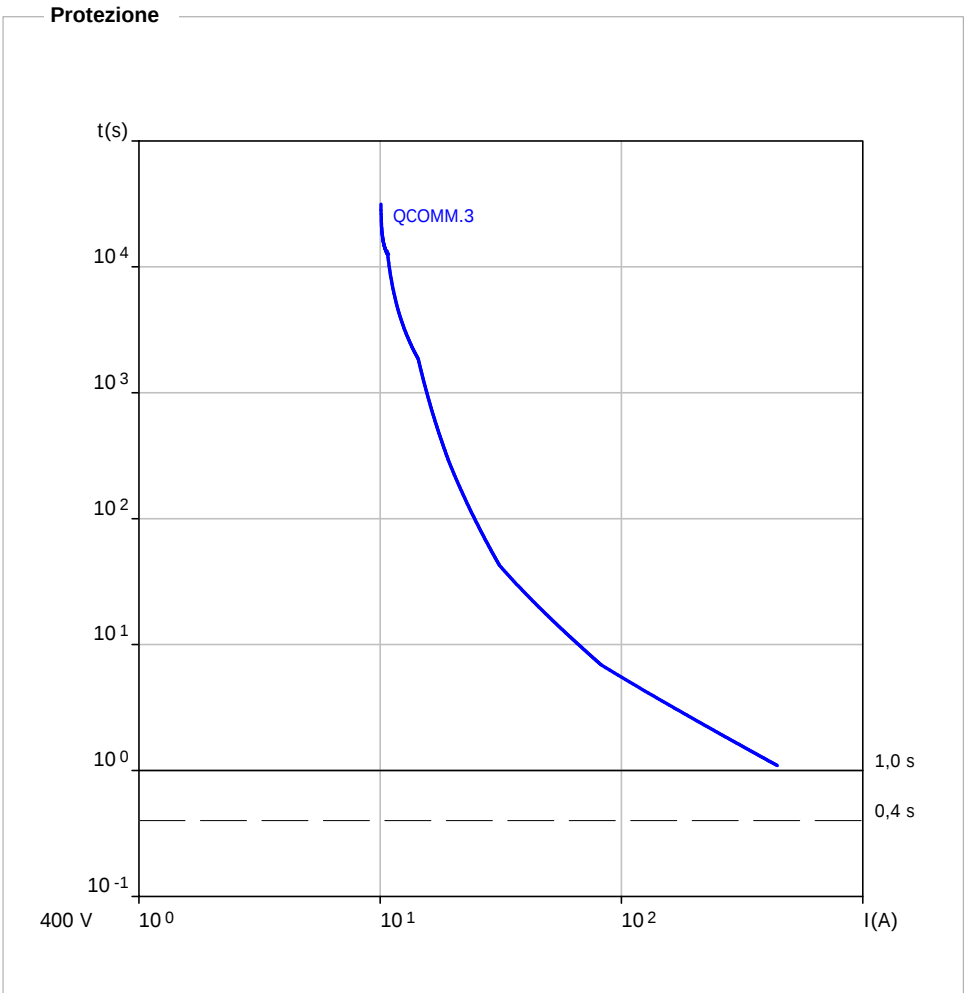
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
Fase	Ib	<=	Ins	<=	Iz
	0		2,62		

Verifica contatti indiretti			Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	Verificato		
	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea		
PdI	>=	Ikm max
120		8,911
		50,743
		Deltalkm max / _Deltalkm max [°]
		0,034
		n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,037	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,1	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	8,878	7,453	5,002
Bifase	7,689	6,455	4,641
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ _Ikv max [°]	
	8,911	n.c.	



Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.4	ALIMENTAZIONE DA RETE

	Coord. Ib <= Ins < Iz [A]	
	Ib <= Ins < Iz	
Fase	18,746	32
Neutro	6,271	32

1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato 8,99	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,99 Positiva.

Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Formazione	5G6		
Temperatura cavo a lb [°C]	20	<=	35 <= 90
Temperatura cavo a ln [°C]	20	<=	63 <= 90

	Verificato
K ² S ² conduttore fase	7,362*10 ⁵
K ² S ² neutro	7,362*10 ⁵
K ² S ² PE	7,362*10 ⁵

Cauda di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		400
Cdt (lb)	CdtT (lb)	Cdt max
0,404	0,465	4
Cdt (ln)	CdtT (ln)	
0,667	0,767	

Contenuti di guasto [kVA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	4,306	2,516	5,002
Bifase	3,729	2,179	4,641
Bifase-N	3,859	2,243	4,729
Fase-N	2,284	1,299	4,401
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/ _IkV max [°]	
	4,331	n.c.	

Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.5	COMMUTAZIONE RETE/G.E.

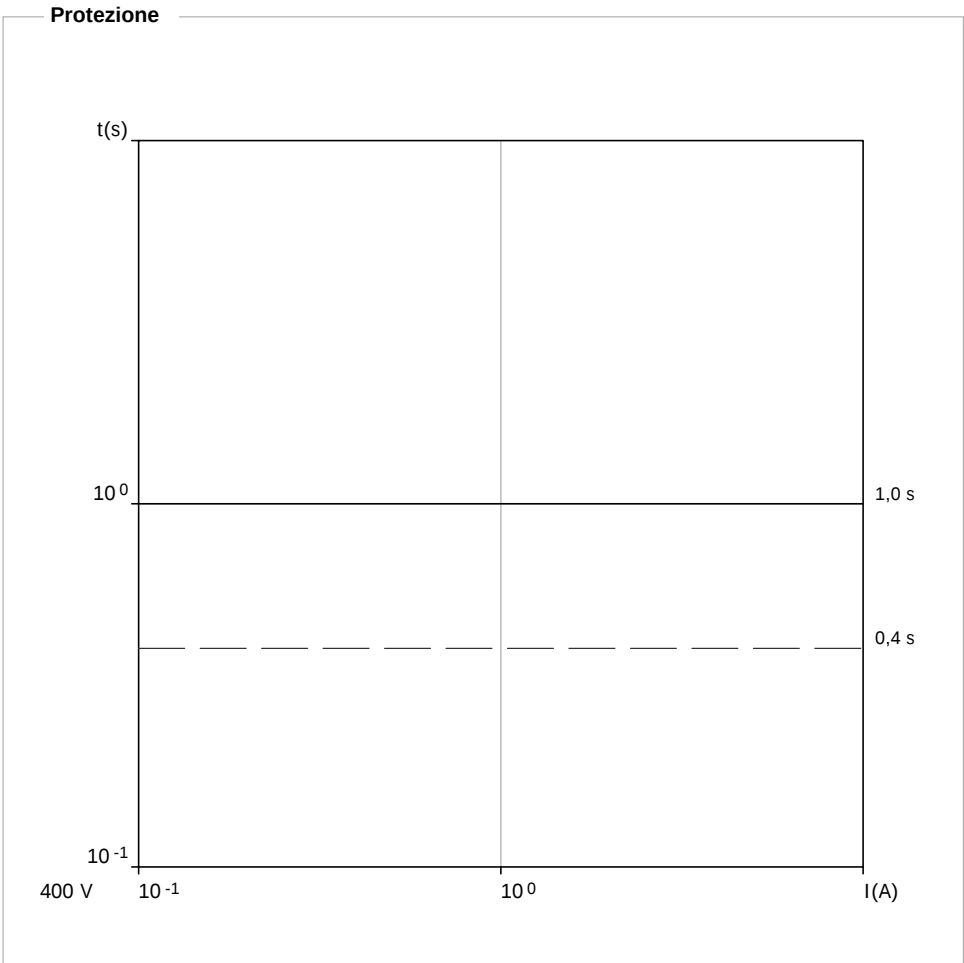
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	18,746		32		
Neutro	6,271		32		

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
400		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,465	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,767	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	4,306	2,516	3,877
Bifase	3,729	2,179	3,5
Bifase-N	3,859	2,243	3,587
Fase-N	2,284	1,299	2,744
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	4,331	n.c.	



Utenza		ALIMENTAZIONE QUADRO AVVIMENTO	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6			

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	13,959		32		41
Neutro	7,219		32		41

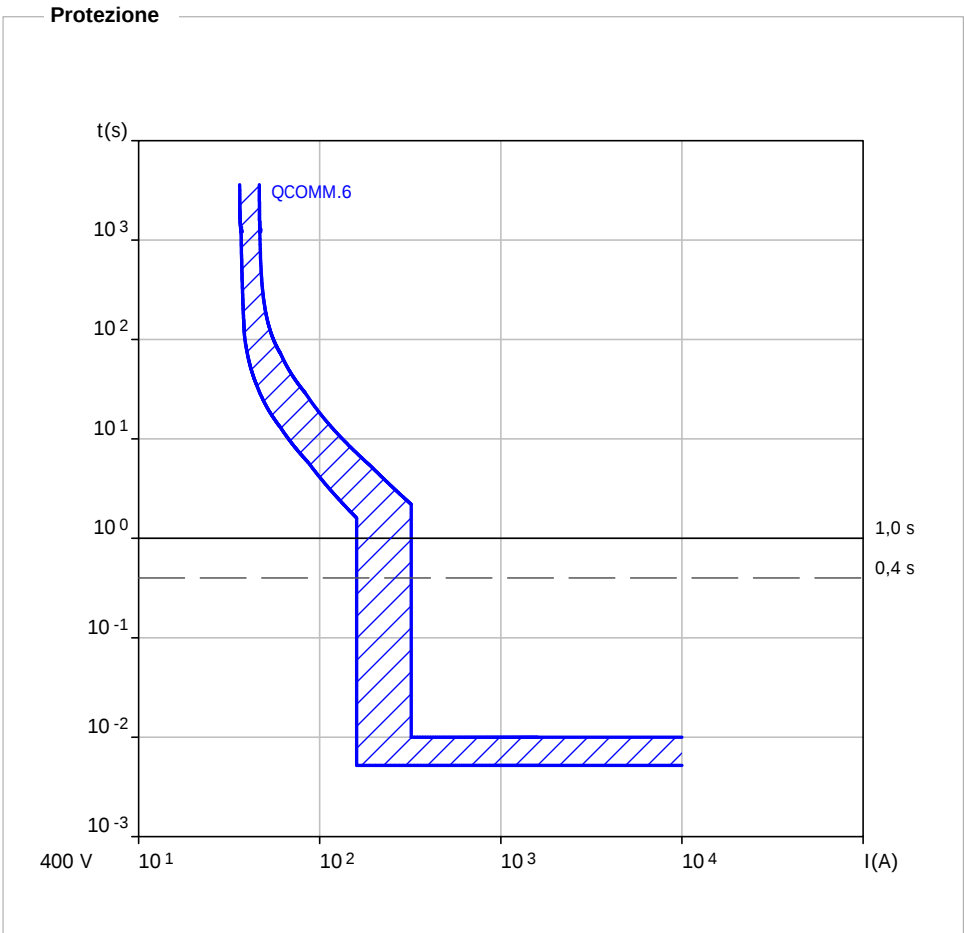
Verifica contatti indiretti			
		Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Ia c.i. [A]		8,898	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]		1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a Ia c.i. [V]		50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,898
			Positiva.

Potere di interruzione [kA]		Sg. mag.<Imagmax [A]	
A transitorio inizio linea		Verificato	
PdI	>=	Ikm max	/_Ikm max [°]
10		4,306	22,998

Sg. mag.<Imagmax [A]		Verificato	
Sg. mag.	<	Imagmax	
320		747,03	

Cavo		K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	Verificato	
Formazione	5G6		
Temperatura cavo a Ib [°C]	20 <= 28 <= 90	K²S² conduttore fase	
Temperatura cavo a In [°C]	20 <= 63 <= 90	7,362*10⁵	
		K²S² neutro	
		7,362*10⁵	
		K²S² PE	
		7,362*10⁵	

Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]		A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Max	Min
0,337	0,802	2,714	1,469
Cdt (In)	CdtT (In)		Picco
0,727	1,494		3,877
		Trifase	2,35
		Bifase	1,272
		Bifase-N	1,304
		Fase-N	0,747
			2,744
		A transitorio fondo linea	
		Ikv max	/_Ikv max [°]
		2,735	n.c.



Utenza		
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7		ALIMENTAZIONE Q.AUX

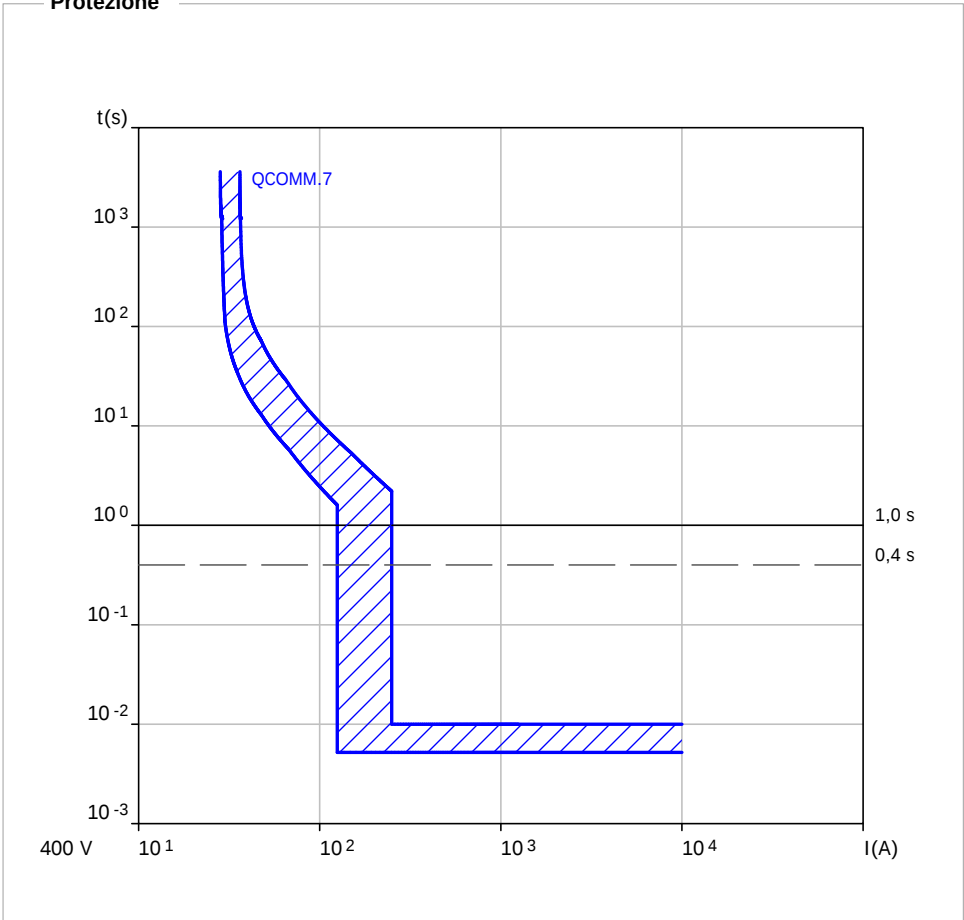
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,014		25		35
Neutro	1,048		25		35

Verifica contatti indiretti			
	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.	
Ia c.i. [A]	8,984	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)	
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1	
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,984	
			Positiva.

Potere di interruzione [kA]				Sg. mag.<Imagmax [A]	
A transitorio inizio linea				Verificato	
PdI	>=	Ikm max	/_Ikm max [°]	Sg. mag.	< Imagmax
10		4,331	23,306	250	1170,607
Deltalkm max /_Deltalkm max [°]					
0,034				n.c.	

Cavo				K²S²>I²t [A²s]	
Designazione FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3				Verificato	
Formazione 5G4					
Temperatura cavo a Ib [°C]	30	<=	32	<=	90
Temperatura cavo a In [°C]	30	<=	61	<=	90
				K²S² conduttore fase	3,272*10⁵
				K²S² neutro	3,272*10⁵
				K²S² PE	3,272*10⁵

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]			A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max		Max	Min	Picco
0,018	0,475	4	Trifase	3,966	2,275	3,744
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	3,434	1,971	3,394
0,073	0,84		Bifase-N	3,551	2,026	3,474
			Fase-N	2,091	1,171	2,701
			A transitorio fondo linea			
				Ikv max	/_Ikv max [°]	
				3,987	n.c.	



ALLEGATO B

STATO UTENZE

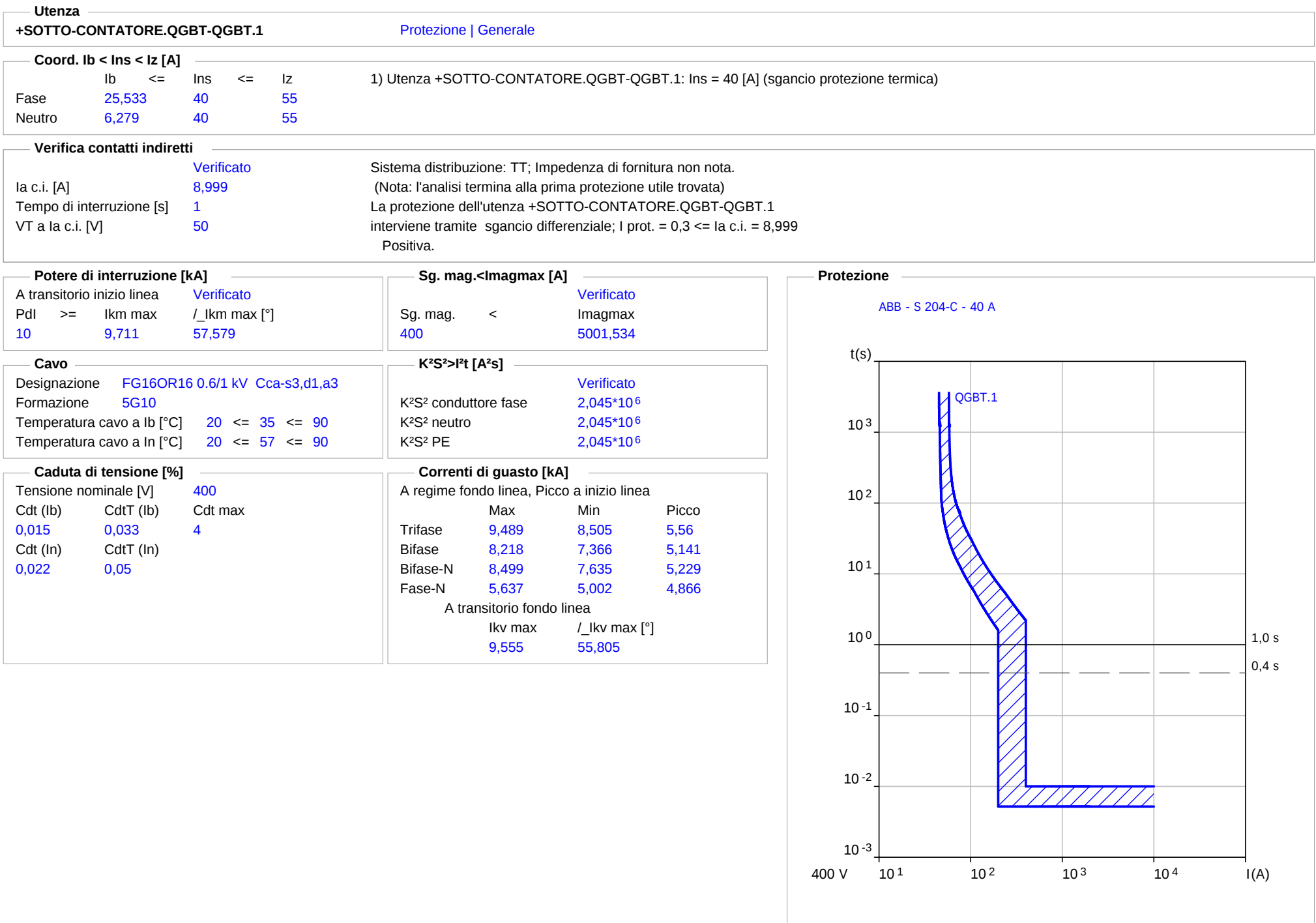
QUADRI ELETTRICI

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S2

QUADRO ELETTRICO GENERALE BT

“QGBT”

Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.0					Cavo Fornitura
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					Ib <= Ins <= Iz Fase 25,533 40 80 Neutro 6,279 40 80
Verifica contatti indiretti					la c.i. [A] Tempo di interruzione [s] VT a la c.i. [V] Verificato 8,999 1 50 Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) Verifica ai contatti indiretti rispetto la fornitura non applicabile. Positiva.
Cavo					Designazione Formazione Temperatura cavo a Ib [°C] Temperatura cavo a In [°C] FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3 5G16 30 <= 36 <= 90 30 <= 45 <= 90
K²S²>I²t [A²s]					Verifica: n.d. K²S² conduttore fase K²S² neutro K²S² PE 5,235*10⁶ 5,235*10⁶ 5,235*10⁶
Caduta di tensione [%]					Tensione nominale [V] Cdt (Ib) Cdt (In) 400 0,019 0,028 CdtT (Ib) CdtT (In) 0,019 0,028 Cdt max 4
Correnti di guasto [kA]					A regime fondo linea, Picco a inizio linea Max Min Picco Trifase Bifase Bifase-N Fase-N 9,711 8,41 8,684 5,795 8,897 7,705 7,97 5,281 16,997 14,72 15,162 10,158 A transitorio fondo linea IkV max / _IkV max [°] 9,778 57,636



Utenza					+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1.1					SCARICATORE SPD				
Coord. Ib < Ins < Iz [A]										1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)				
		Ib	<=		Ins	<=		Iz						
Fase					40			44						
Neutro		0			40			44						
Verifica contatti indiretti										Utenza di tipo SPD.				
					Verificato									
Ia c.i. [A]					8,996									
Tempo di interruzione [s]					1									
VT a Ia c.i. [V]					50									
Cavo										K²S²>I²t [A²s]				
Designazione		FG16OR16 0.6/1 kV			Cca-s3,d1,a3		Verificato							
Formazione		5G6						K²S² conduttore fase			7,362*10⁵			
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=		30	<=		90	K²S² neutro			7,362*10⁵		
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=		80	<=		90	K²S² PE			7,362*10⁵		
Caduta di tensione [%]										Correnti di guasto [kA]				
Tensione nominale [V]		400						A regime fondo linea, Picco a inizio linea						
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max						Max	Min	Picco				
0	0,033	4						Trifase	9,265	8,114	5,4			
Cdt (In)	CdtT (In)							Bifase	8,023	7,027	4,998			
0,02	0,07							Bifase-N	8,309	7,295	5,087			
									Fase-N	5,477	4,726	4,731		
									A transitorio fondo linea					
									IkV max	/_IkV max [°]				
									9,328	53,949				

QUADRO ELETTRICO SERVIZI AUSILIARI

“QAUX”

Utenza

+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.0

GENERALE | AUSILIARI

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,014		25		
Neutro	1,048		25		

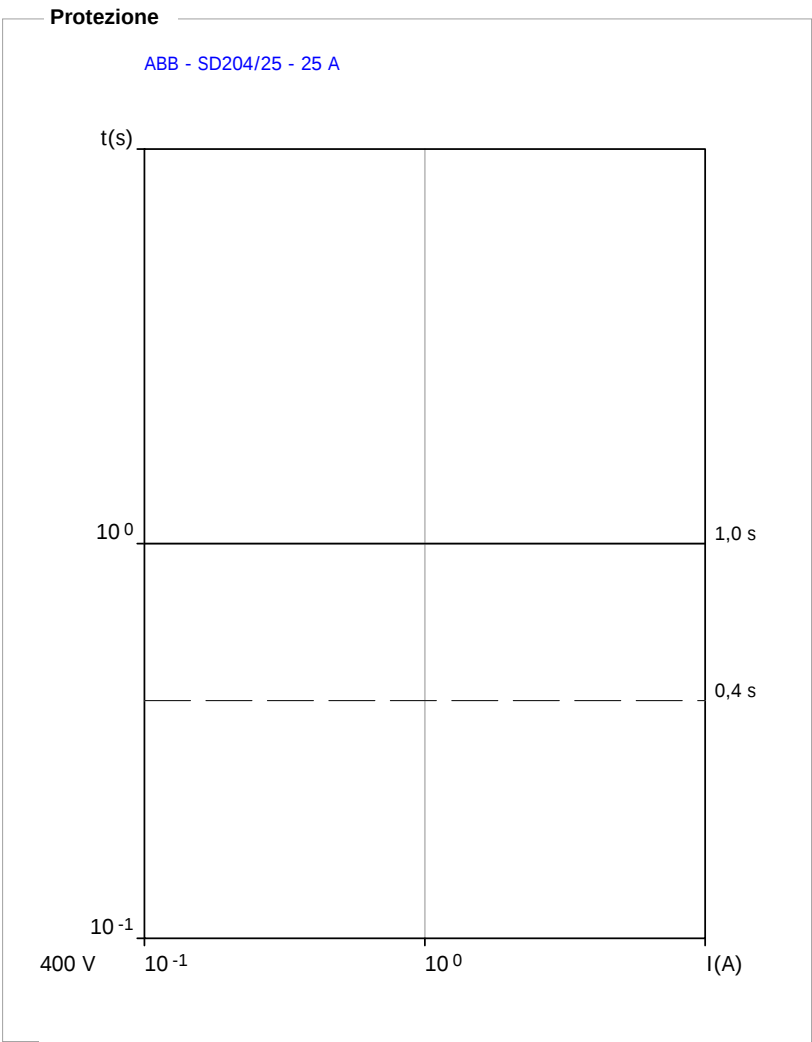
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,336	4
Cdt (In)		
0	0,566	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	5,353	3,342	3,971
Bifase	4,636	2,894	3,772
Bifase-N	4,812	2,987	3,821
Fase-N	2,901	1,75	3,116
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_IkV max [°]	
	5,401	29,393	



Utenza

+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.1

PRESENZA | RETE

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	0		2,62		
Neutro	0		2,62		

1) Utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.1: $I_{ns} = 2,62$ [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile

Verifica contatti indiretti

Verificato

Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).

Ia c.i. [A]	0
Tempo di interruzione [s]	1
VT a Ia c.i. [V]	50

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI $\geq$ Ikm max	/ _Ikm max [°]
120	5,401 29,393
	Deltalkm max / _Deltalkm max [°]
	0,055 59,229

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,336	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,566	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

	Max	Min	Picco
Trifase	5,353	3,342	3,971
Bifase	4,636	2,894	3,772
Bifase-N	4,812	2,987	3,821
Fase-N	2,901	1,75	3,116

A transitorio fondo linea

	Ikv max	/ _Ikv max [°]
	5,401	29,392

Protezione

ABB - E930/32 - 32 A
ITALWEBER - CH 8 gG 2A

The graph shows the protection curve for QAUX.1. The vertical axis represents time t in seconds on a logarithmic scale from 10^{-1} to 10^4 . The horizontal axis represents current I in Amperes on a logarithmic scale from 10^0 to 10^2 . A solid blue curve labeled QAUX.1 starts at approximately $(10^1, 10^4)$ and decreases to $(10^2, 10^0)$. A dashed horizontal line is drawn at $t = 0.4$ s. The voltage is indicated as 400 V.

Utenza

+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2

ALIMENTAZIONE | CIRCUITI FM

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	
Fase	4,811		16		
Neutro	0		16		35

Verifica contatti indiretti			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= Ia c.i. = 8,923 Positiva.
Ia c.i. [A]	Verificato	8,923	
Tempo di interruzione [s]	0,4		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/ _Ikm max [°]	
10	5,401	29,393
	Deltalkm max / _Deltalkm max [°]	
	0,055	59,229

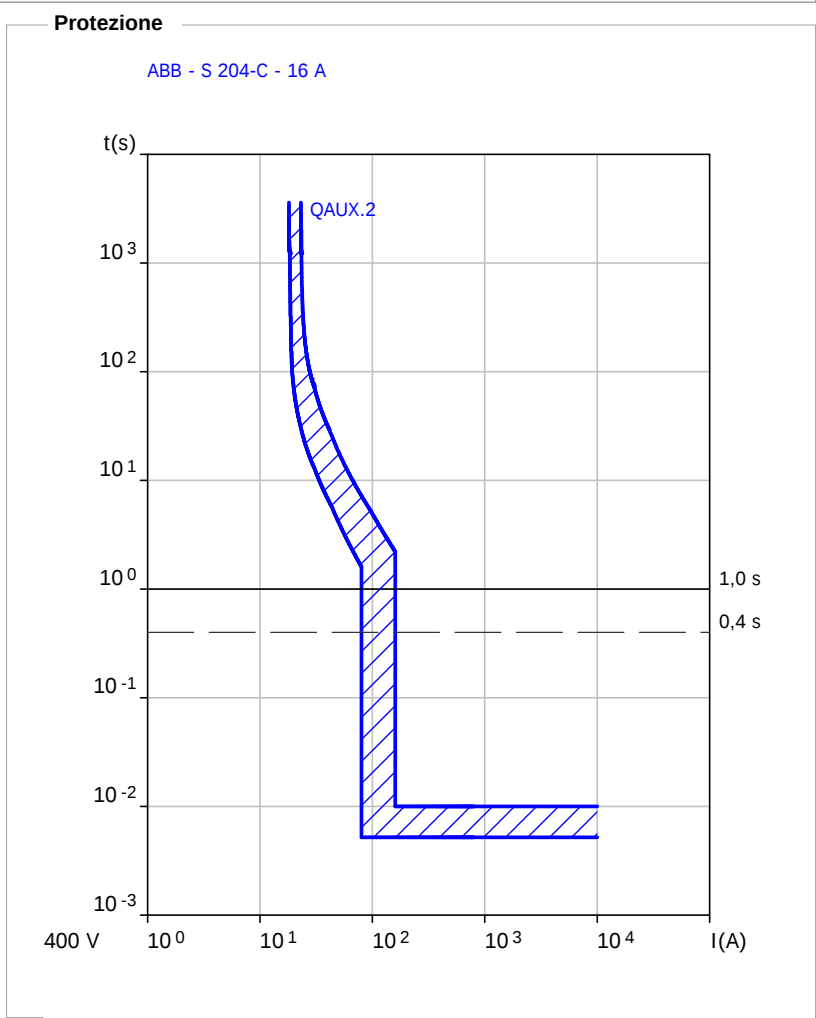
Sg. mag.<Imagmax [A]		
Sg. mag.	<	Imagmax
160		1006,582

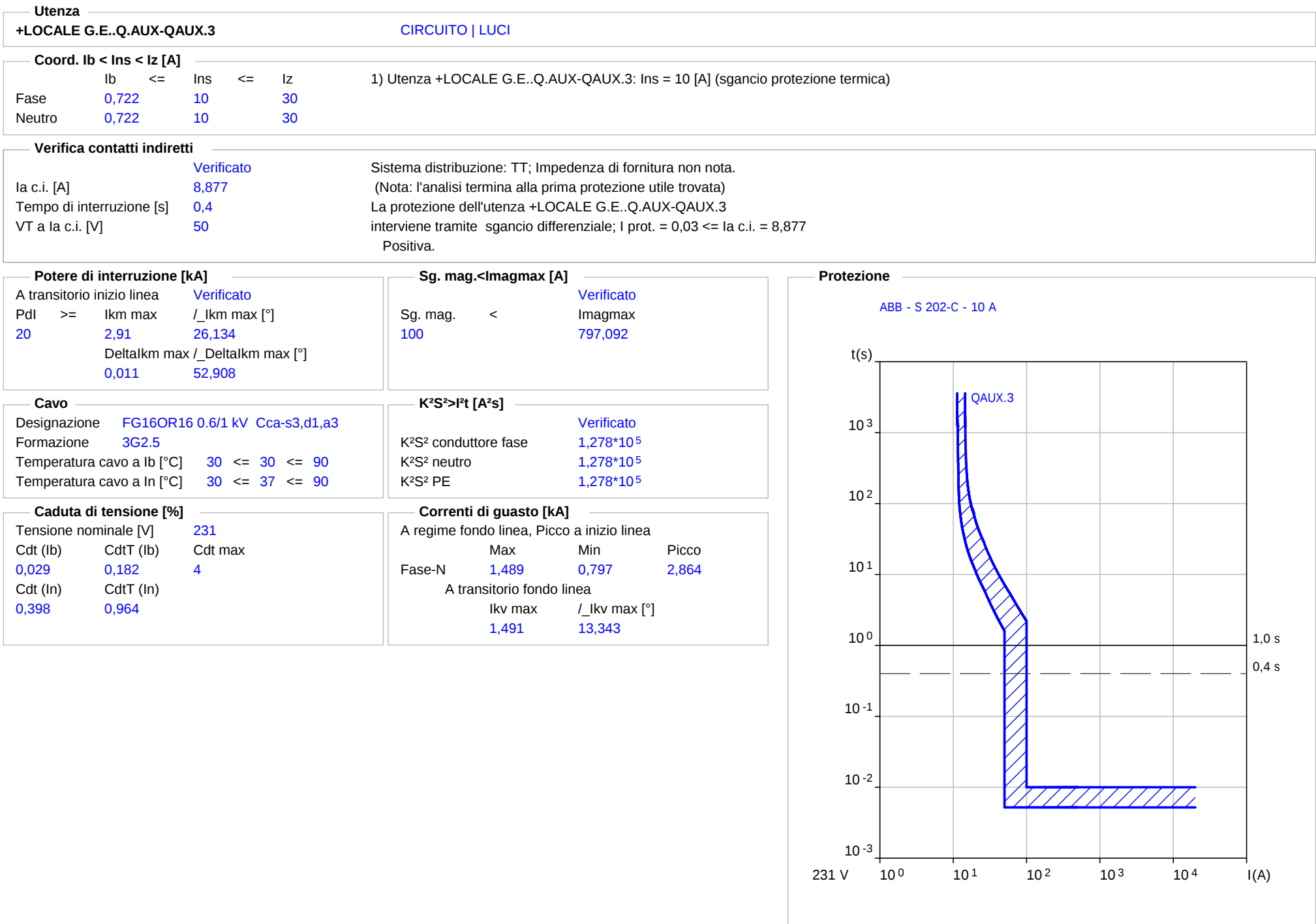
Cavo		
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	
Formazione	5G4	
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 31 <= 90	
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 43 <= 90	

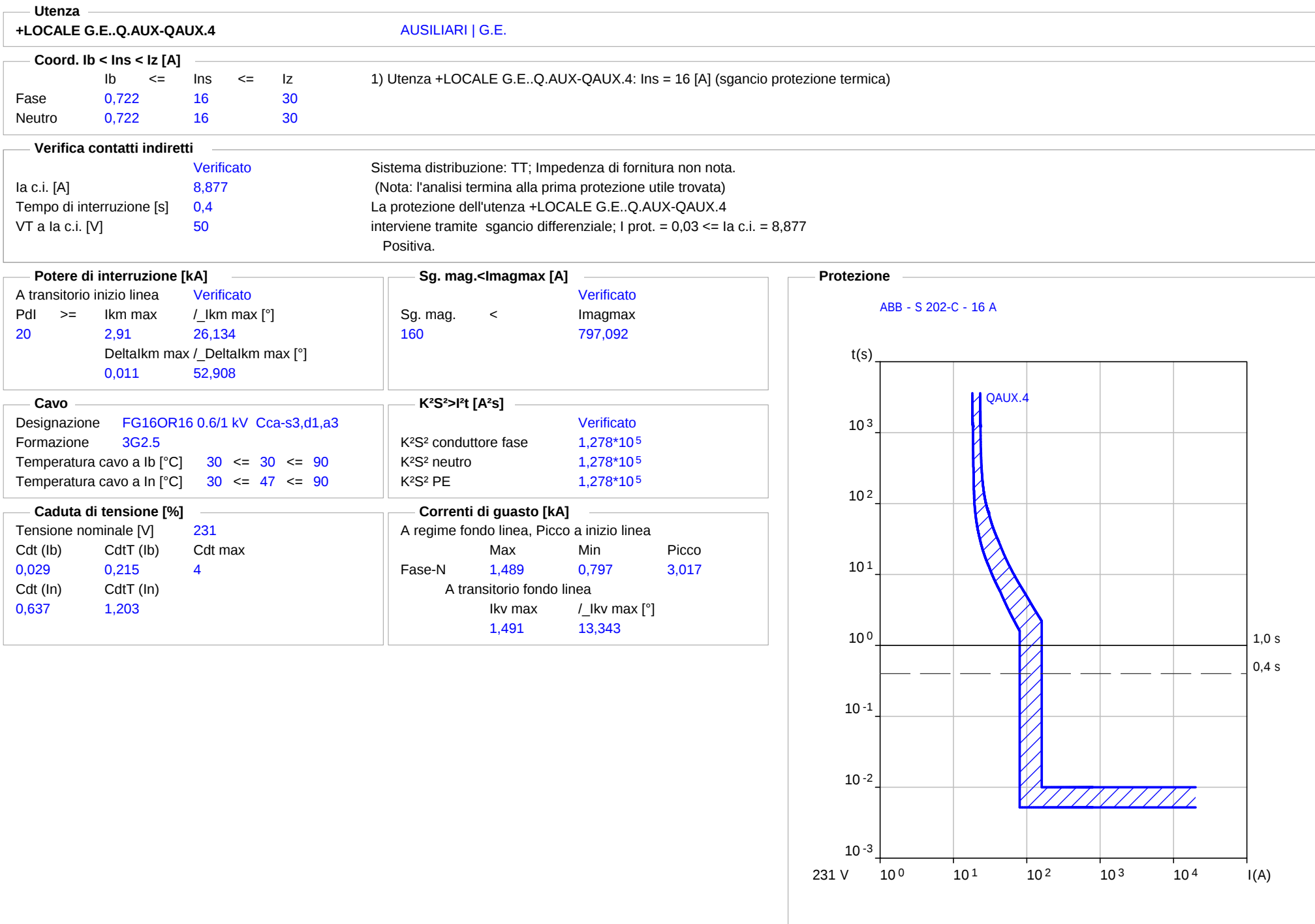
K²S²>I²t [A²s]		
	Verificato	
K²S² conduttore fase	3,272*10 ⁵	
K²S² neutro	3,272*10 ⁵	
K²S² PE	3,272*10 ⁵	

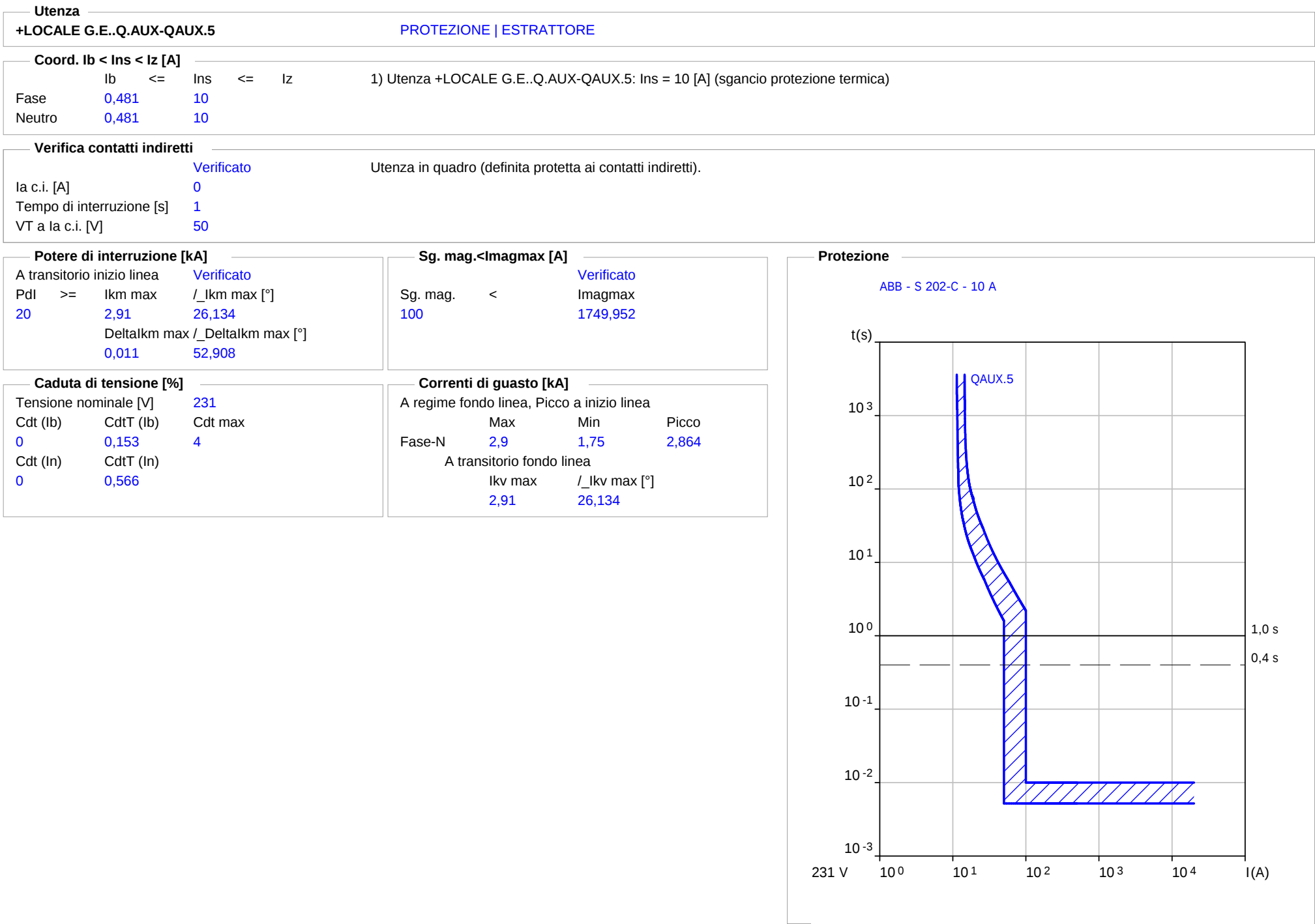
Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,06	0,396	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,198	0,764	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,503	1,966	3,824
Bifase	3,034	1,702	3,636
Bifase-N	3,133	1,748	3,683
Fase-N	1,833	1,007	3,017
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/ _IkV max [°]	
	3,525	19,088	









Utenza

+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.6

COMANDO | ESTRATTORE

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.5: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	
Fase	0,481		10		
Neutro	0,481		10		30

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Positiva.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a Ia c.i. [V]	658,179	

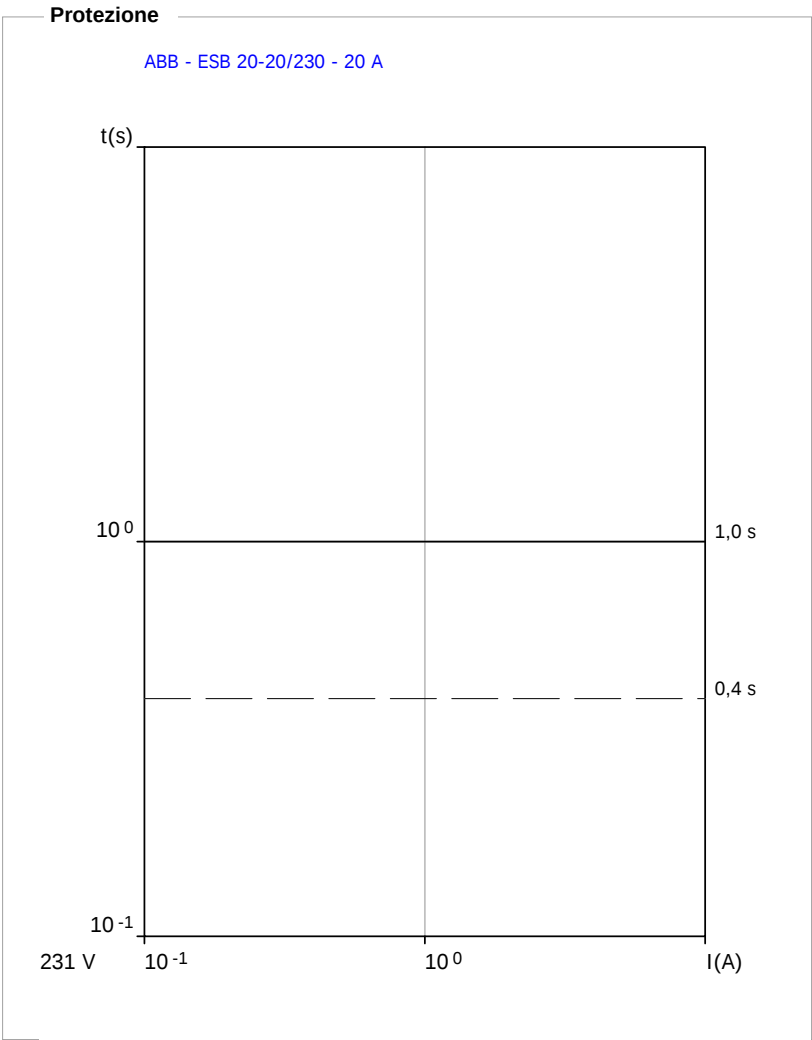
Icw [kA]		
Icw: corrente ammissibile di breve durata		
Icw	Tcw	Verificato
0,1	1	

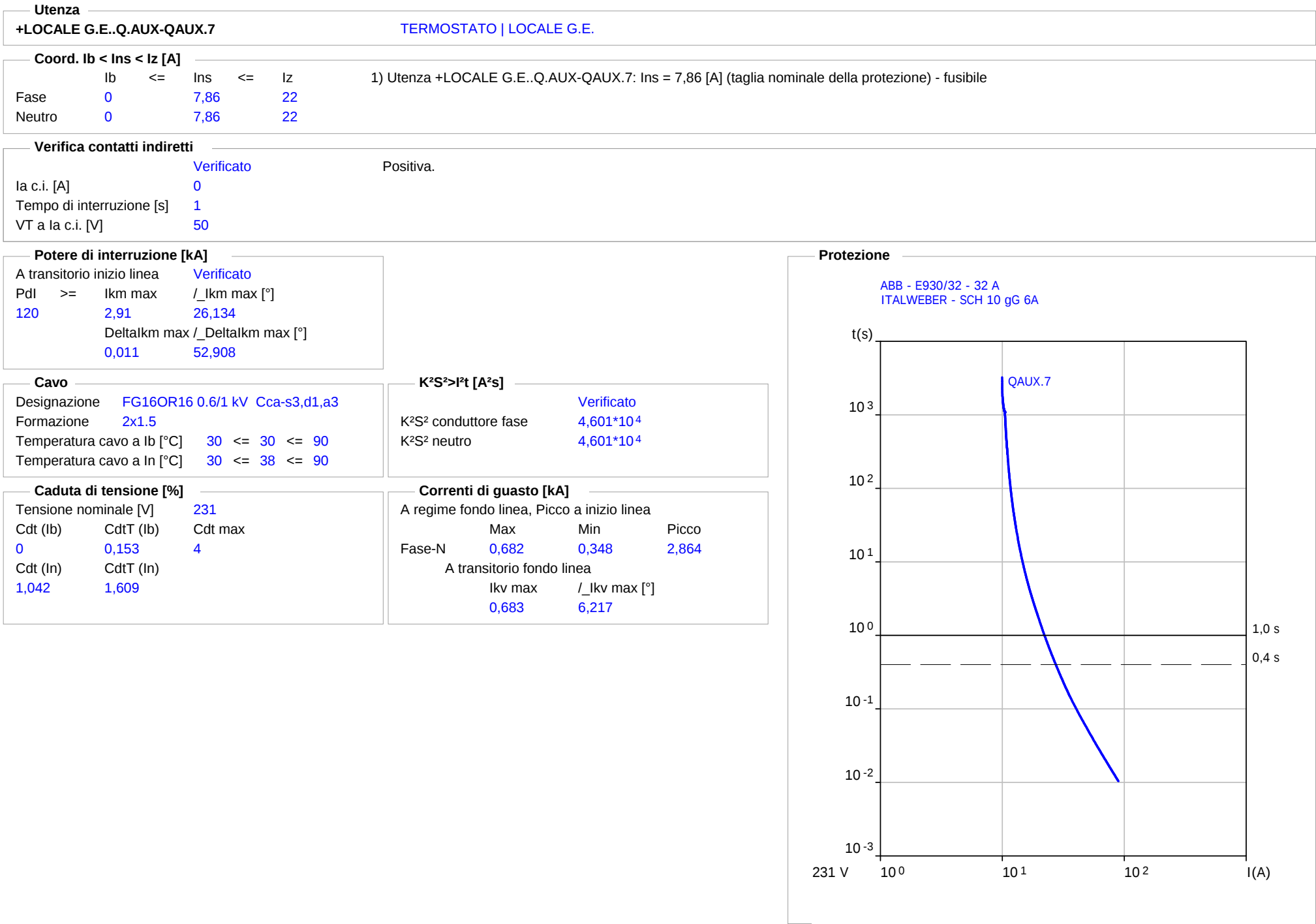
Cavo		
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	
Formazione	3G2.5	
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <=	30 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	30 <=	37 <= 90

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,004	0,157	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,08	0,646	
	CdtT mot.	CdT mot. max
	0,179	15

K²S²>I²t [A²s]	
	Verificato
K²S² conduttore fase	1,278*10 ⁵
K²S² neutro	1,278*10 ⁵
K²S² PE	1,278*10 ⁵

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	2,451	1,416	2,864
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	2,458	21,948	





QUADRO ELETTRICO AVVIATORI

“QAVV”

Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.0

GENERALE | QUADRO DI AVVIAMENTO

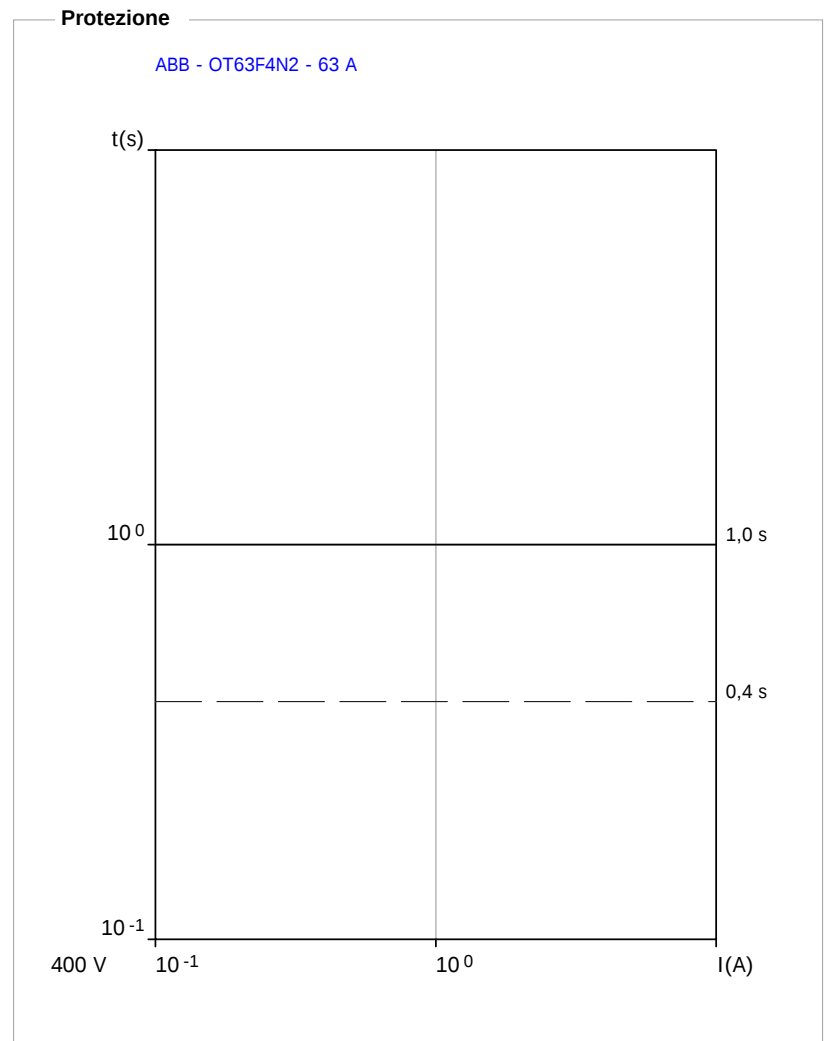
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	
Fase	20,77		40		
Neutro	7,226		40		

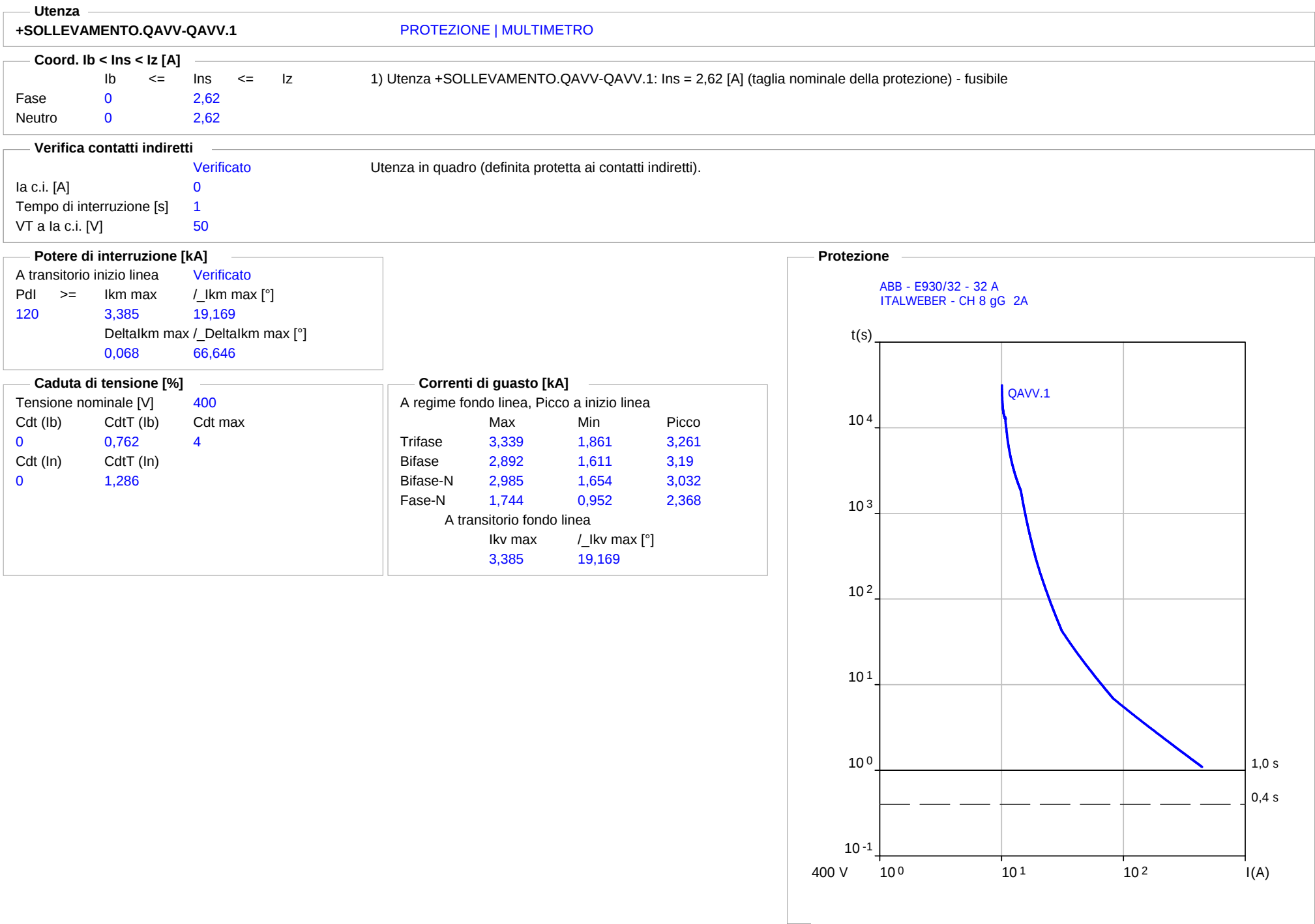
Verifica contatti indiretti		Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
	Verificato	
Ia c.i. [A]	8,999	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

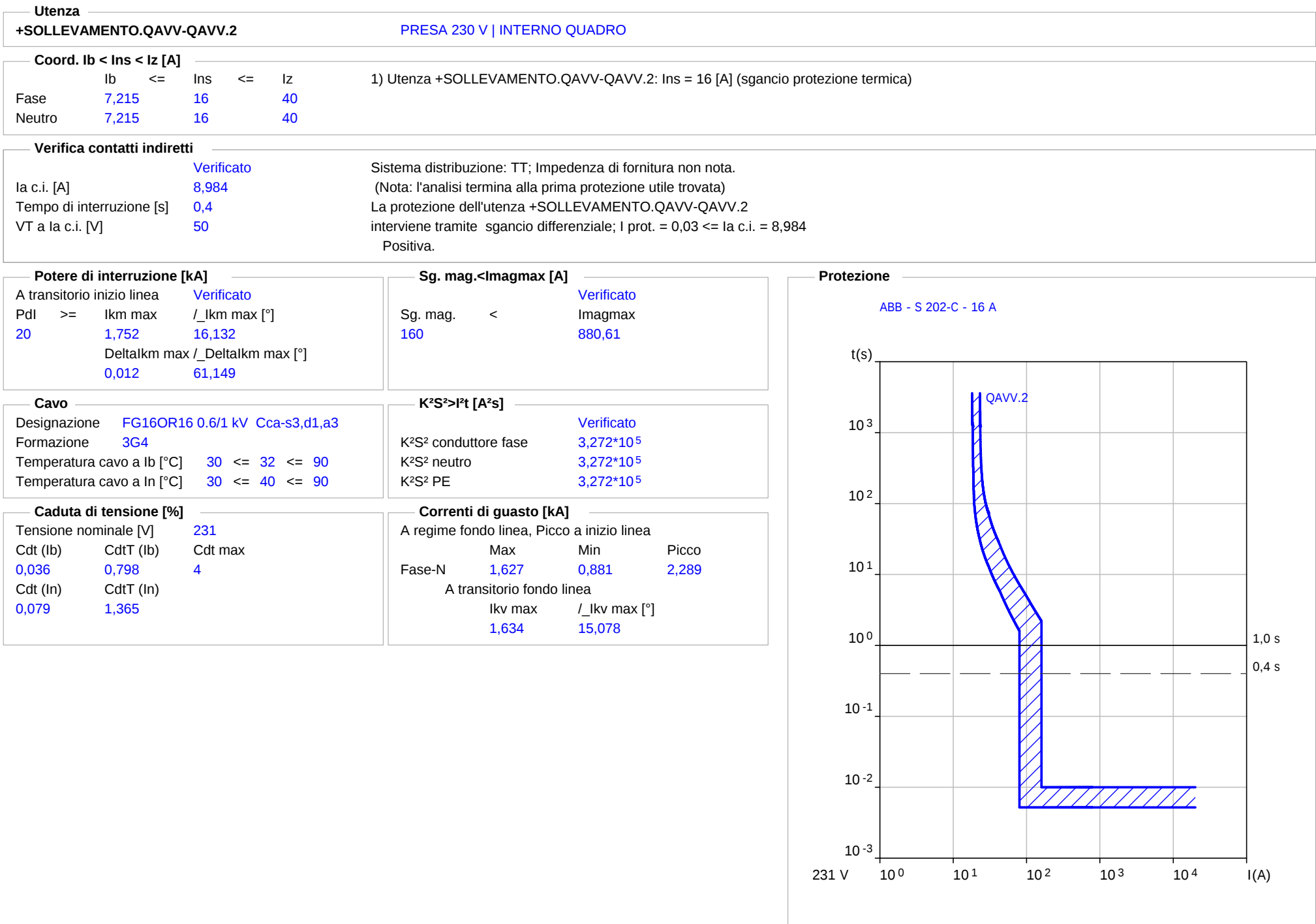
Icw [kA]		
Icw: corrente ammissibile di breve durata		
Icw	Tcw	Verificato
1	1	

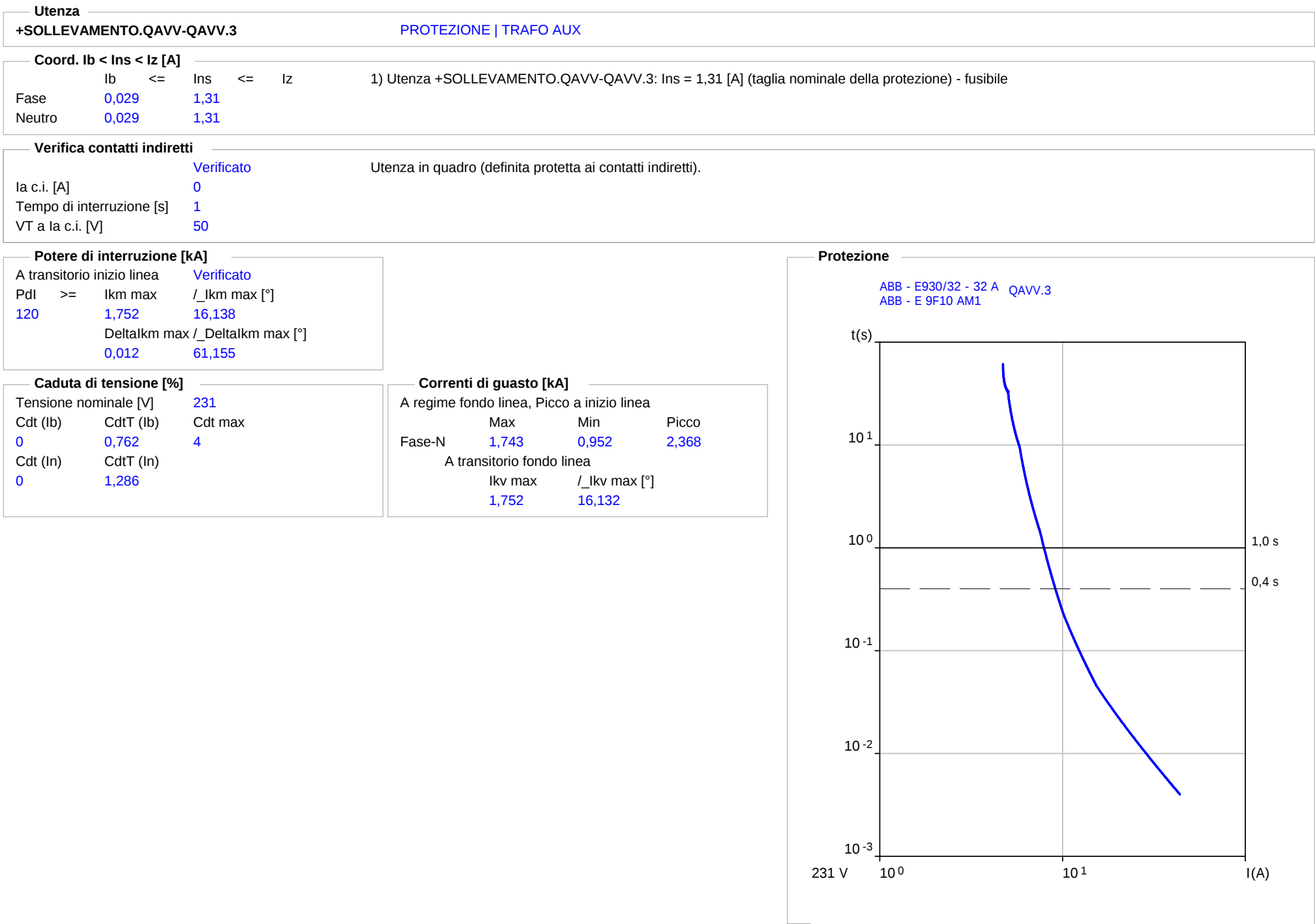
Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,762	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	1,286	

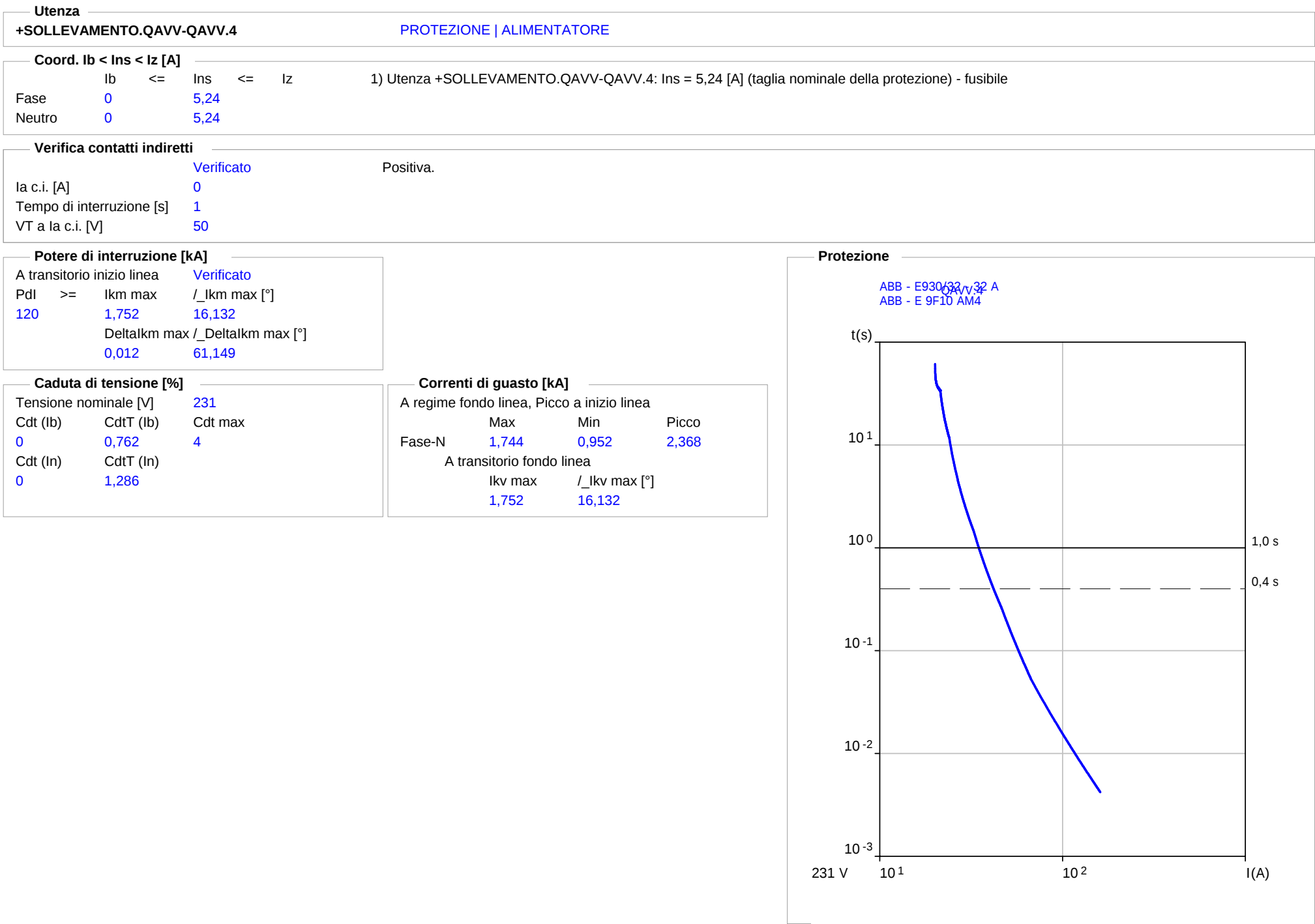
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,339	1,861	3,261
Bifase	2,892	1,611	3,19
Bifase-N	2,985	1,654	3,032
Fase-N	1,744	0,952	2,368
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	3,385	19,169	







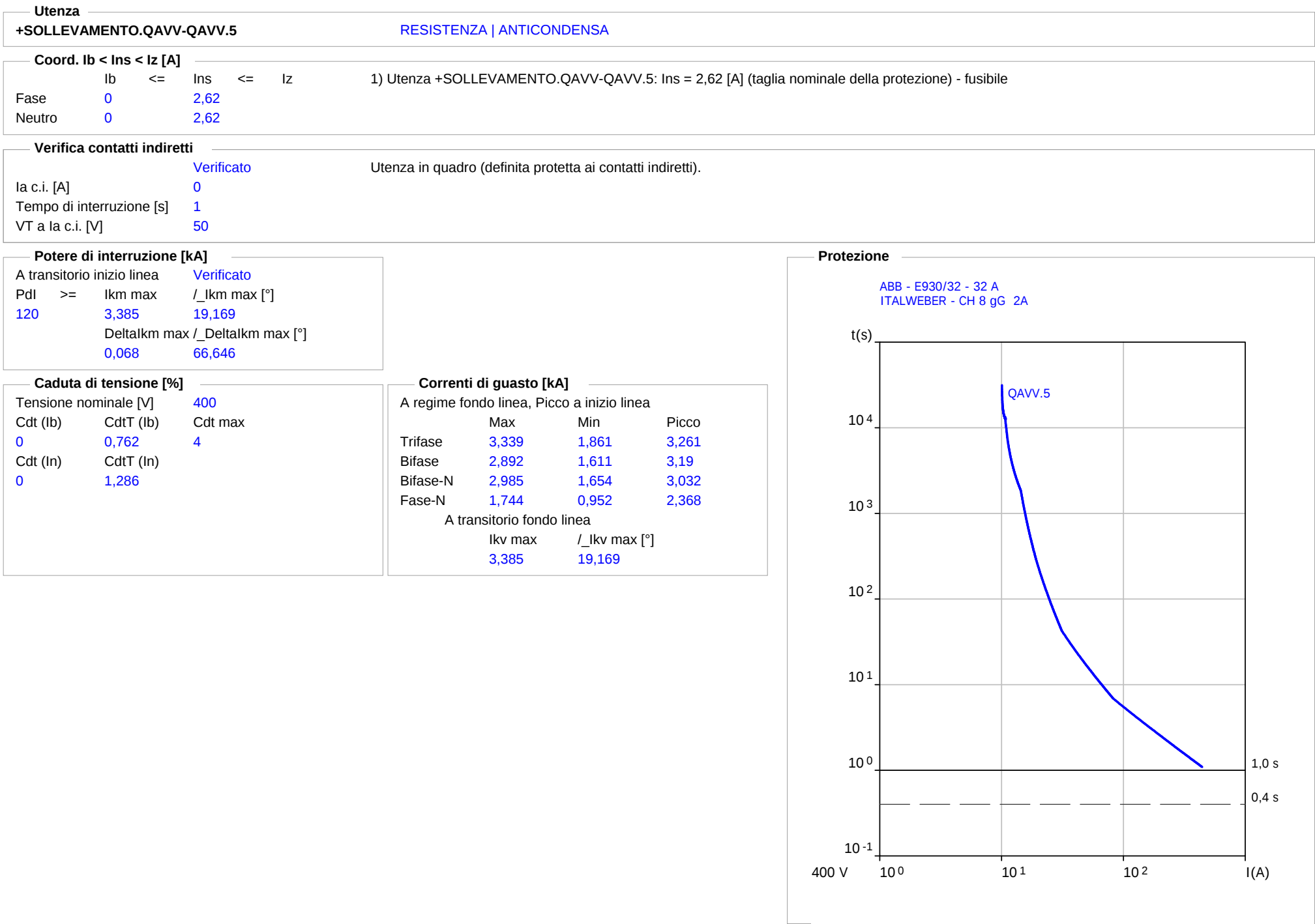


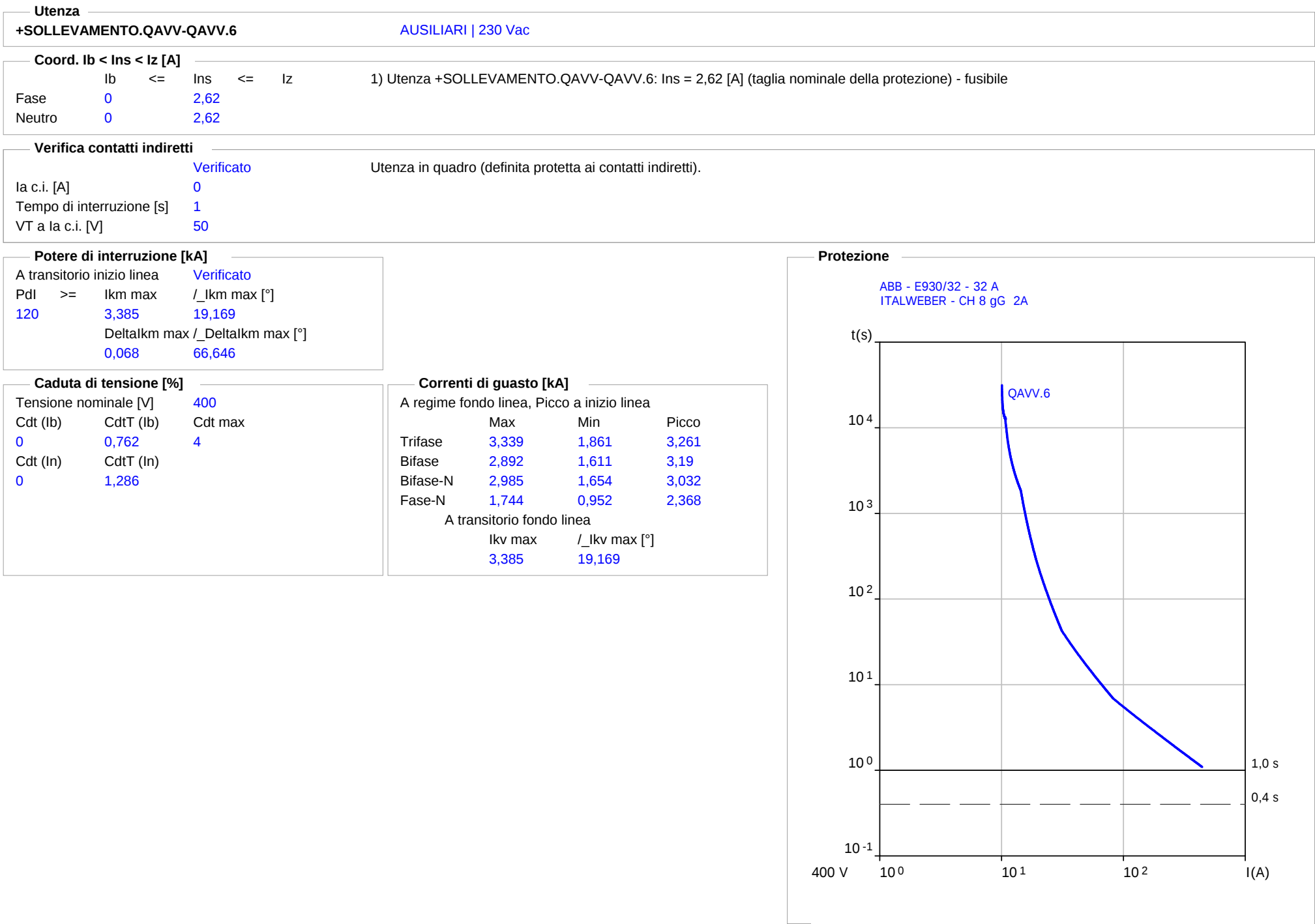


Protezione

ABB - E930/32, 32 A QAVV.4

ABB - E 9F10 AM4





Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.7

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 1

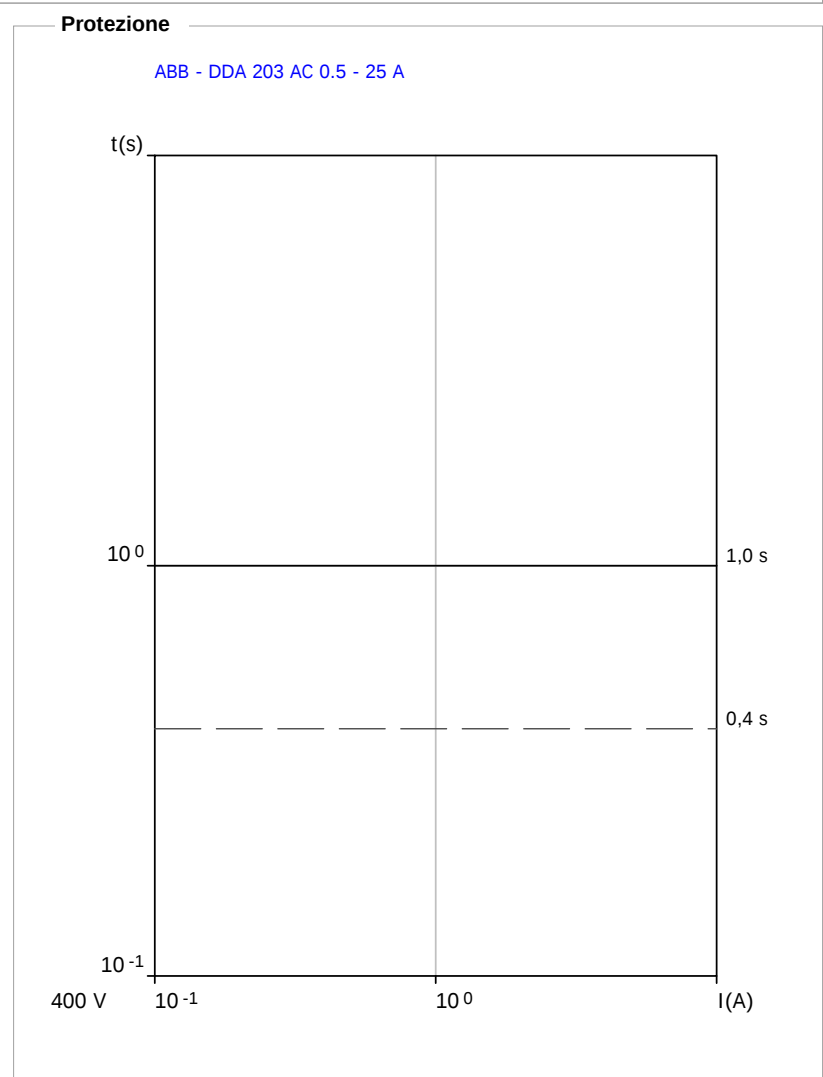
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,836		9		
					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica)
					Nota: Protezione da valle

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,48	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	1,286	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,339	1,861	3,261
Bifase	2,892	1,611	3,19
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ _Ikv max [°]	
	3,385	19,169	



Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.8

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 2

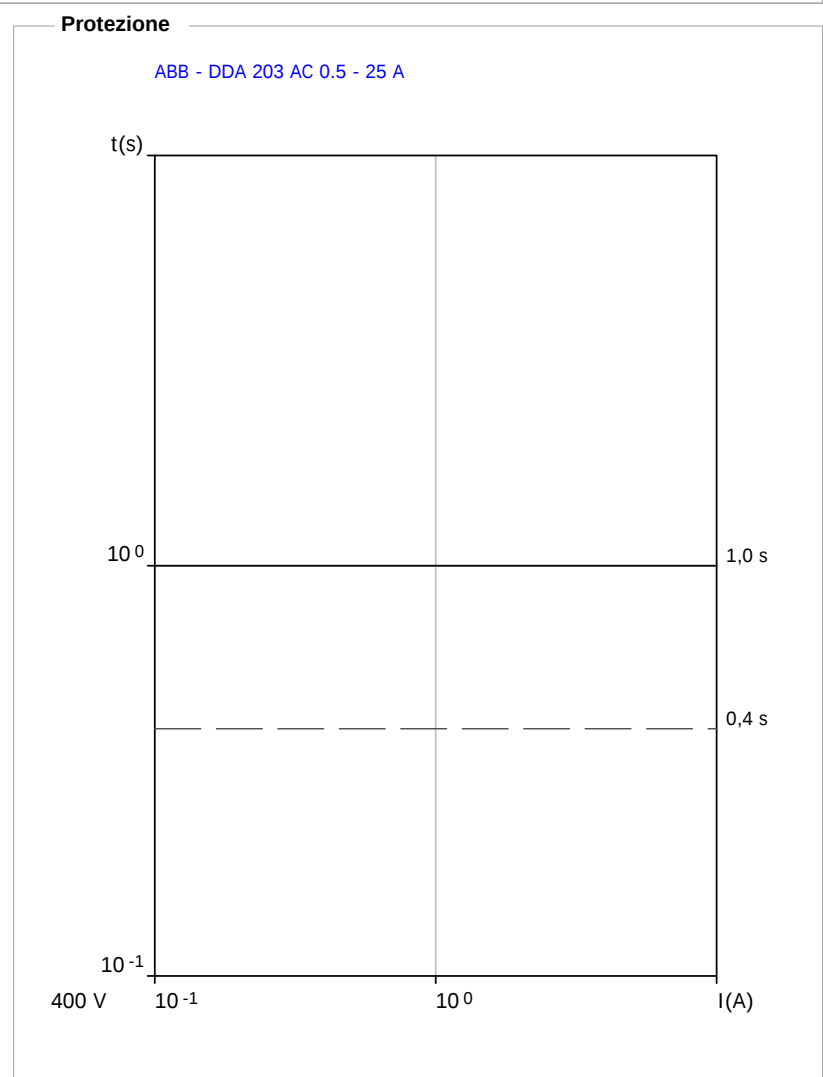
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,836		9		
					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.13: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica)
					Nota: Protezione da valle

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,48	4
Cdt (In)		
0	1,286	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,339	1,861	3,261
Bifase	2,892	1,611	3,19
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	3,385	19,169	



Utenza [Non alimentata]

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.9

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 3

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		40		

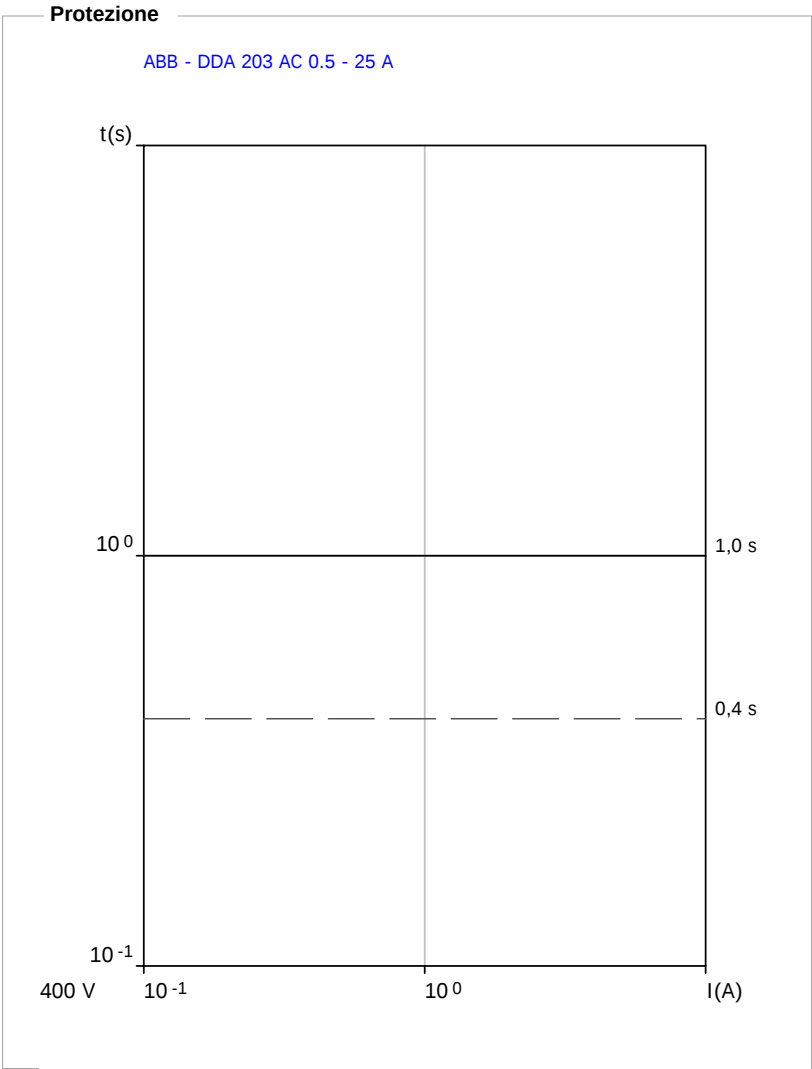
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	8,999	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)		
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	4,884
Bifase	0	0	4,229
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	45	



Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.10

TRAFO | 230/24Vac

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0,029		0,54		
Neutro	0,029		0,54		

1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.15: Ins = 0,54 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile (Rapp. trasf. = 0,1)

Nota: Protezione da valle

Verifica contatti indiretti

Ia c.i. [A]	Verificato
Tempo di interruzione [s]	n.a.
VT a Ia c.i. [V]	1
	50

Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,762	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
3,742	5,028	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

	Max	Min	Picco
Fase-N	0,148	0,133	2,368

A transitorio fondo linea

	Ikv max	/ _Ikv max [°]
	0,148	0,129

Utenza		
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.11		ALIMENTATORE 24 Vdc

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
			Ins = 0,571 [A] (valore teorico di sovraccarico)		
Fase	0		0,571		
Neutro	0		0,571		

Verifica contatti indiretti			
	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).	
Ia c.i. [A]	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	120		

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]			A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0	0,762	4	Fase-N	0,01	0,009	2,368
			A transitorio fondo linea			
Cdt (In)	CdtT (In)		Ikv max	/ _Ikv max [°]		
0	1,286		0,01	0		

Utenza		+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12		PROTEZIONE ELETTROPOMPA 1
--------	--	----------------------------	--	-----------------------------

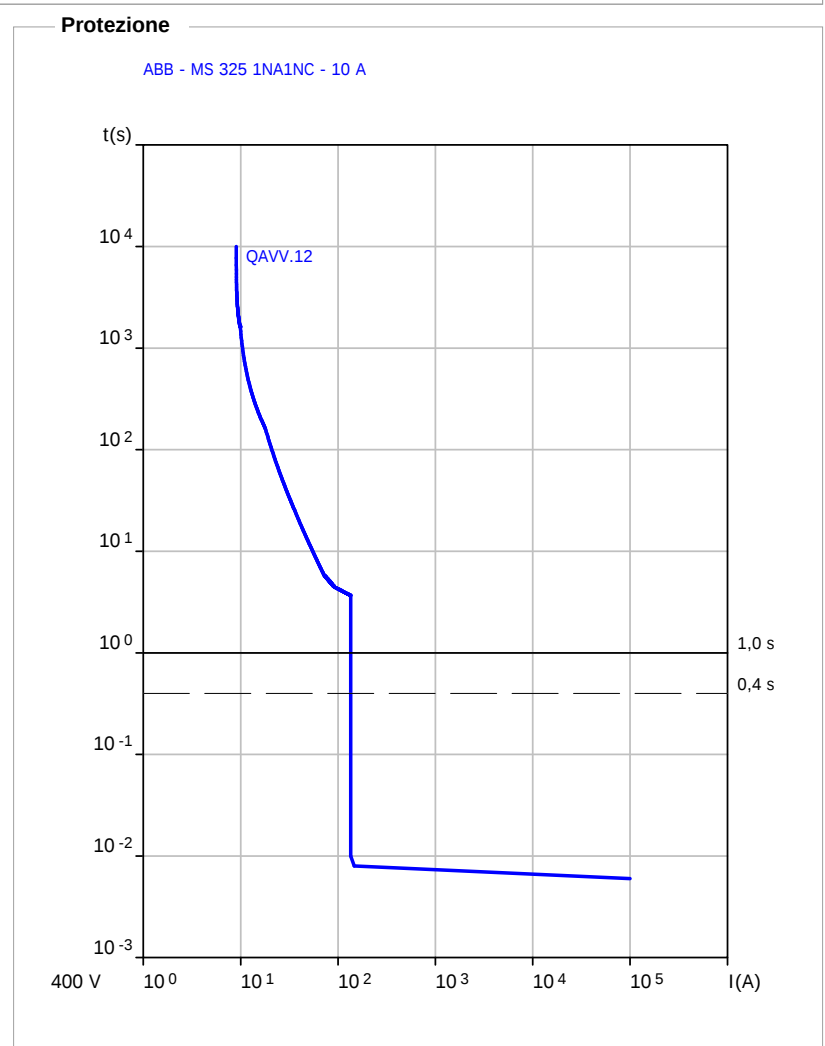
Coord. Ib <= Ins < Iz [A]					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica)
Fase	Ib	<=	Ins	<=	Iz
	6,836		9		18,9

Verifica contatti indiretti			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.7 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,5 <= Ia c.i. = 8,775 Positiva.		
Ia c.i. [A]	Verificato				
	8,775				
Tempo di interruzione [s]	0,4				
VT a Ia c.i. [V]	50				

Potere di interruzione - Icw [kA]			Sg. mag.<Imagmax [A]		
A transitorio inizio linea	Verificato			Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]		Sg. mag.	<	Imagmax
100	3,362	18,741	135		733,873
	Deltalkm max /_Deltalkm max [°]				
	0,034	66,646			
Icw: corrente ammissibile di breve durata					
Icw	Tcw	Verificato			
0,4	1				

Cavo			K²S²>I²t [A²s]		
Designazione	H07RN-F			Verificato	
Formazione	4G4				
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 34 <= 60		K²S² conduttore fase	3,272*10 ⁵	
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 37 <= 60		K²S² PE	3,272*10 ⁵	

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]	400		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max		Max	Min	Picco
0,218	0,699	4	Trifase	1,632	0,847	3,261
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	1,414	0,734	3,19
0,288	1,573		A transitorio fondo linea			
	CdtT mot.	Cdt mot. max		Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,359	15		1,657	10,545	



Utenza [Non alimentata] +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12.1	CONTATTORE MARCIA INVERSA
--	--

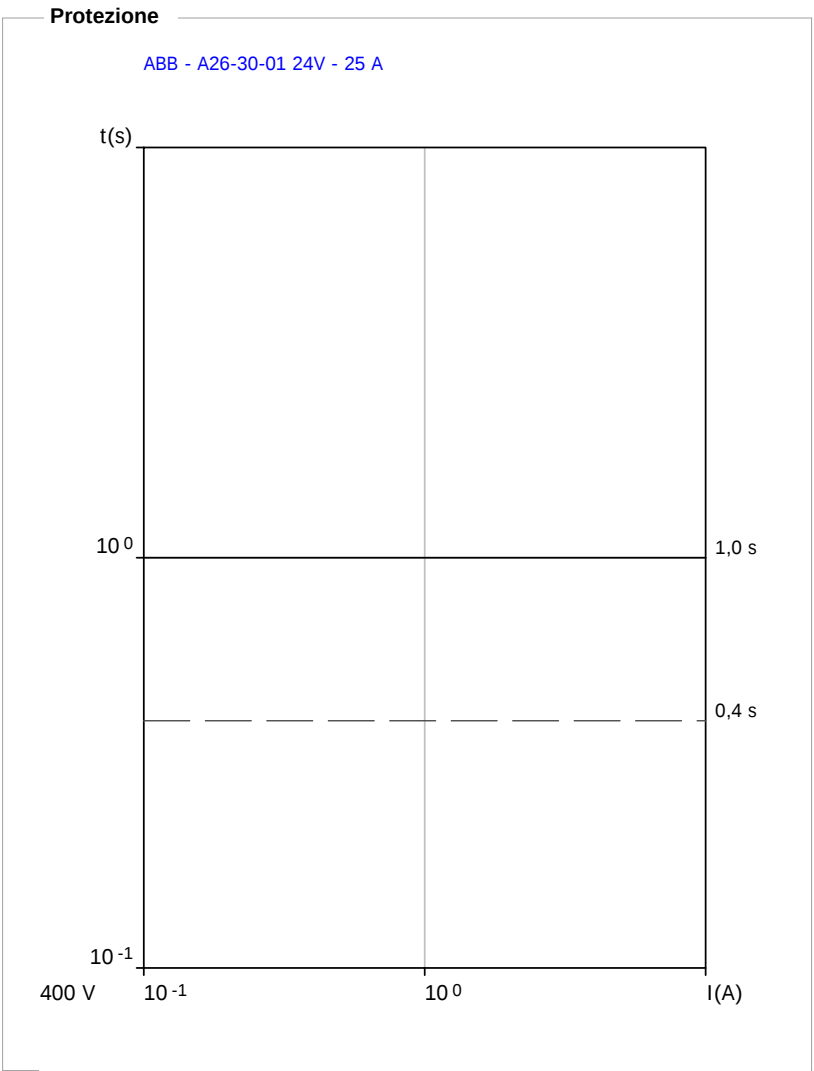
Coord. Ib < Ins < Iz [A]	1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)
Fase Ib <= Ins <= Iz 0 40	

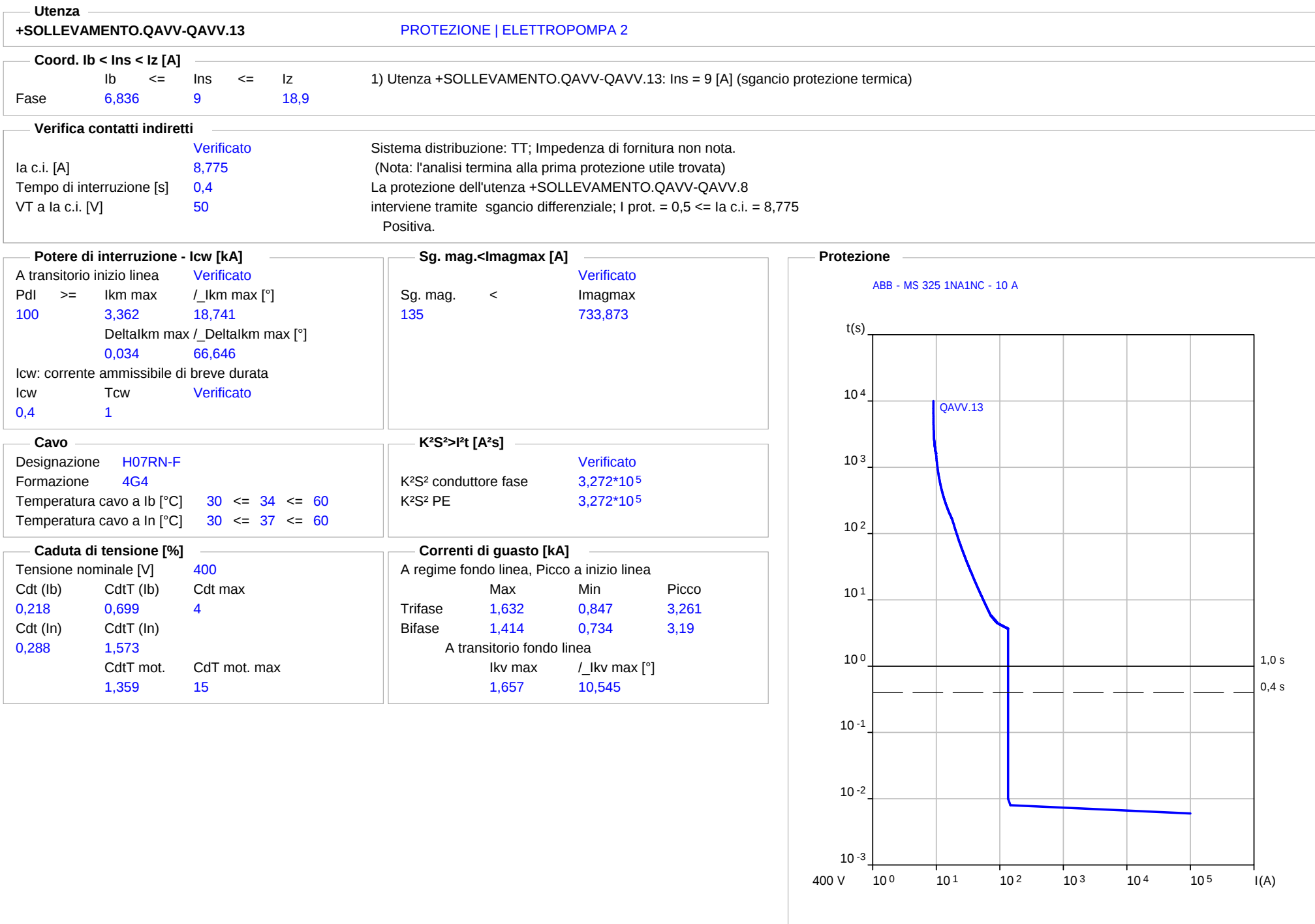
Verifica contatti indiretti	Verificato Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A] Tempo di interruzione [s] VT a Ia c.i. [V]	0 1 50

Potere di interruzione - Icw [kA]	A transitorio inizio linea Non applicabile
--	--

Caduta di tensione [%]	Tensione nominale [V] Cdt (Ib) 0 Cdt (In) 0	400 CdtT (Ib) 0 CdtT (In) 0	Cdt max 4
-----------------------------------	--	--	---------------------------------

Correnti di guasto [kA]	A regime fondo linea, Picco a inizio linea Trifase Bifase A transitorio fondo linea Ikv max 0	Max 0 0 / _Ikv max [°] 45	Min 0 0	Picco 4,884 4,229
------------------------------------	---	--	--	--





Utenza [Non alimentata]

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.13.1

CONTATTORE | MARCIA INVERSA

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		40		

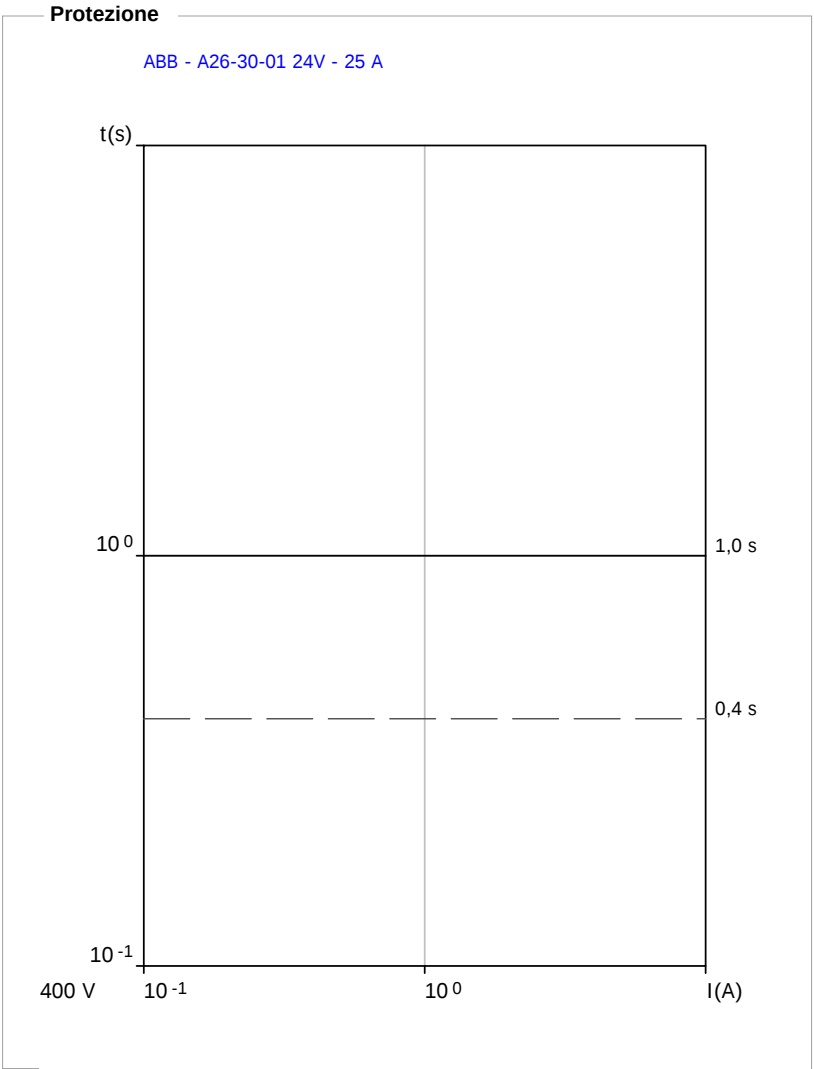
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)		
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	4,884
Bifase	0	0	4,229
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	45	



Utenza [Non alimentata]

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14

PROTEZIONE | ELETTROPOMPA 3

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,836		9		18,9
					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica)
					Nota: Analisi Ins monte-valle non applicabile.

Verifica contatti indiretti			
	Verificato		Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	n.a.		
Tempo di interruzione [s]	0,4		
VT a Ia c.i. [V]	50		

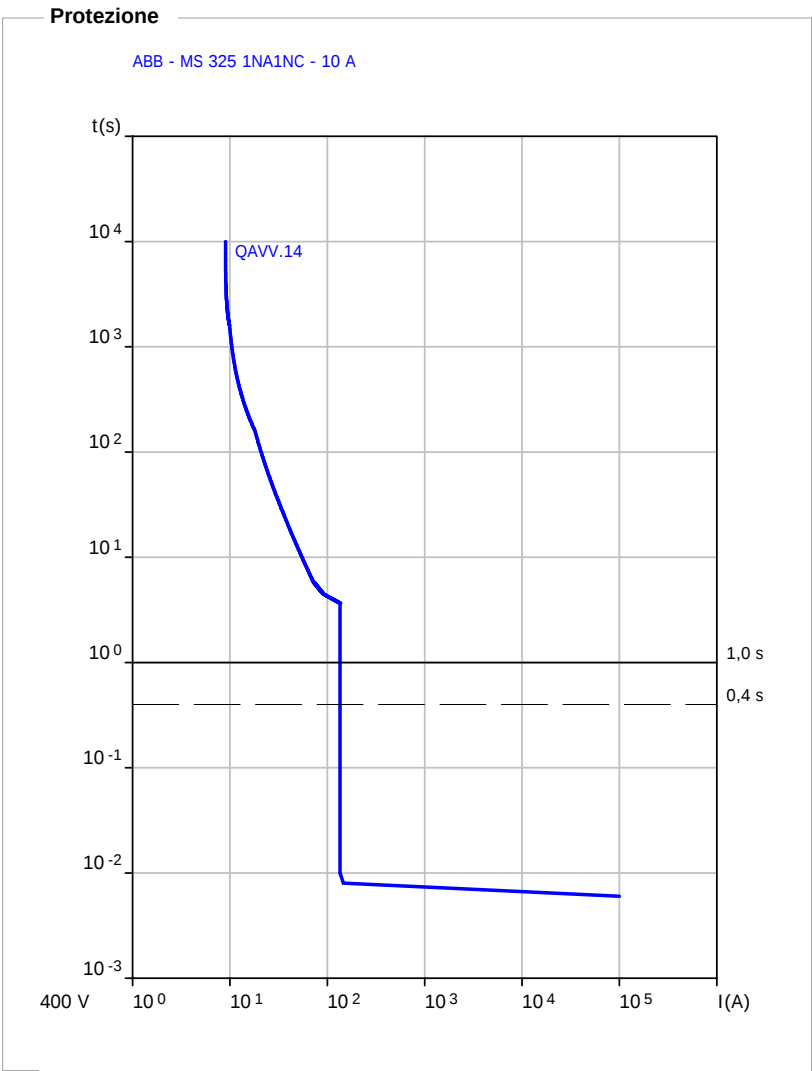
Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

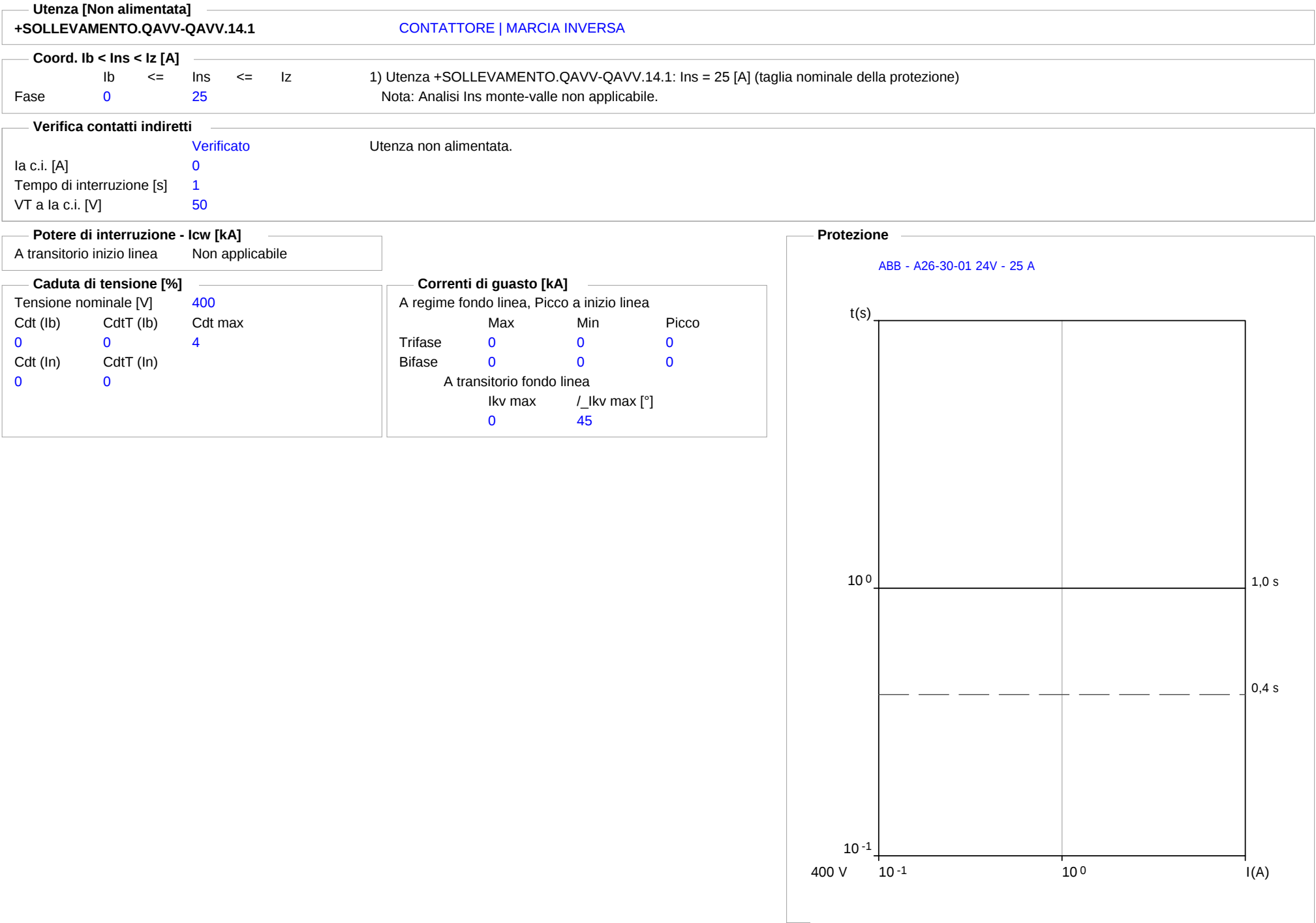
Cavo	
Designazione	H07RN-F
Formazione	4G4
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 34 <= 60
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 37 <= 60

K²S²>I²t [A²s]	
	Verifica: n.d.
K²S² conduttore fase	3,272*10⁵
K²S² PE	3,272*10⁵

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
400		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,288	0	
	CdtT mot.	CdT mot. max
	0	15

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	0
Bifase	0	0	0
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0	45	





Protezione

ABB - A26-30-01 24V - 25 A

400 V

10⁻¹

10⁰

10⁻¹

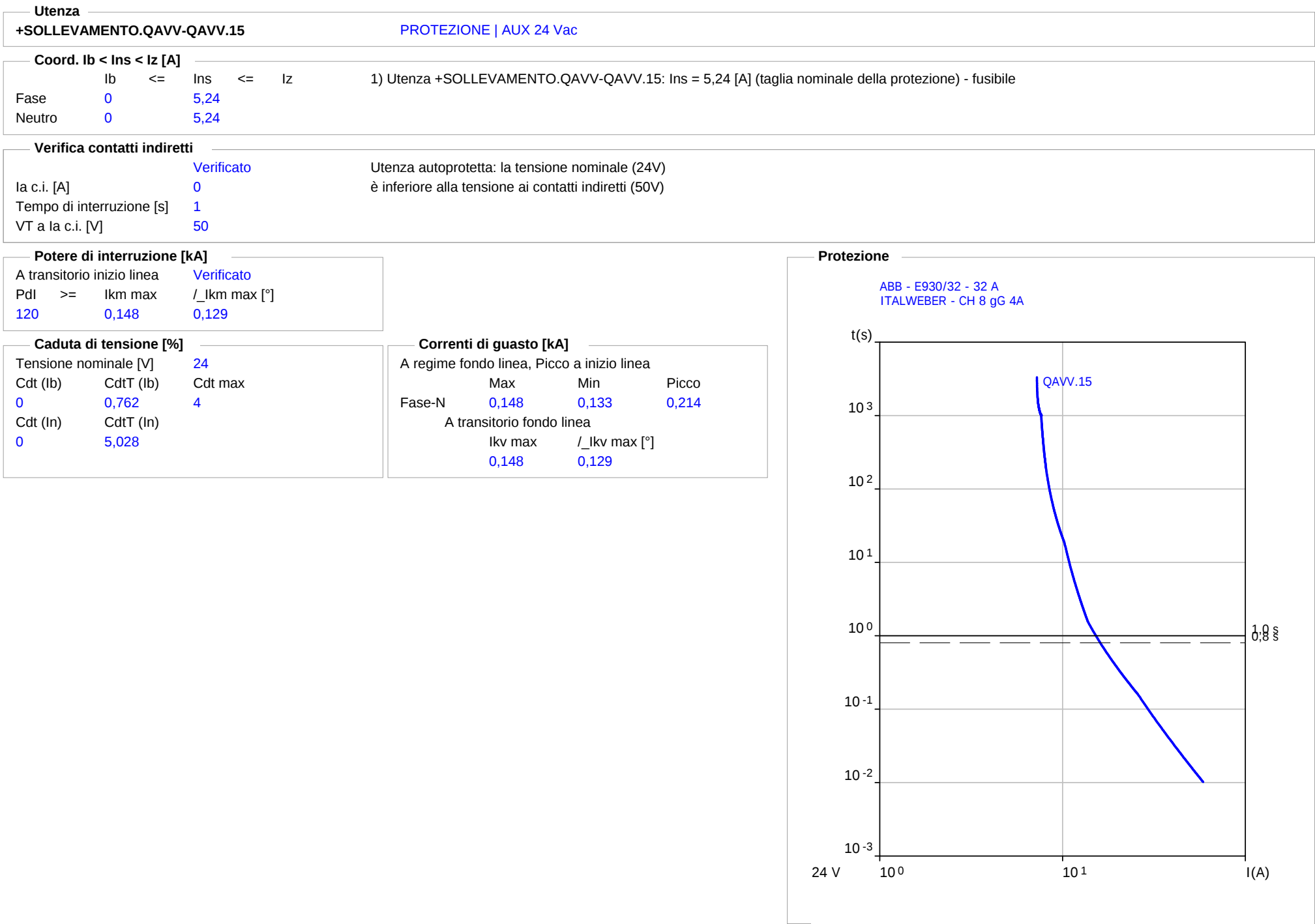
10⁰

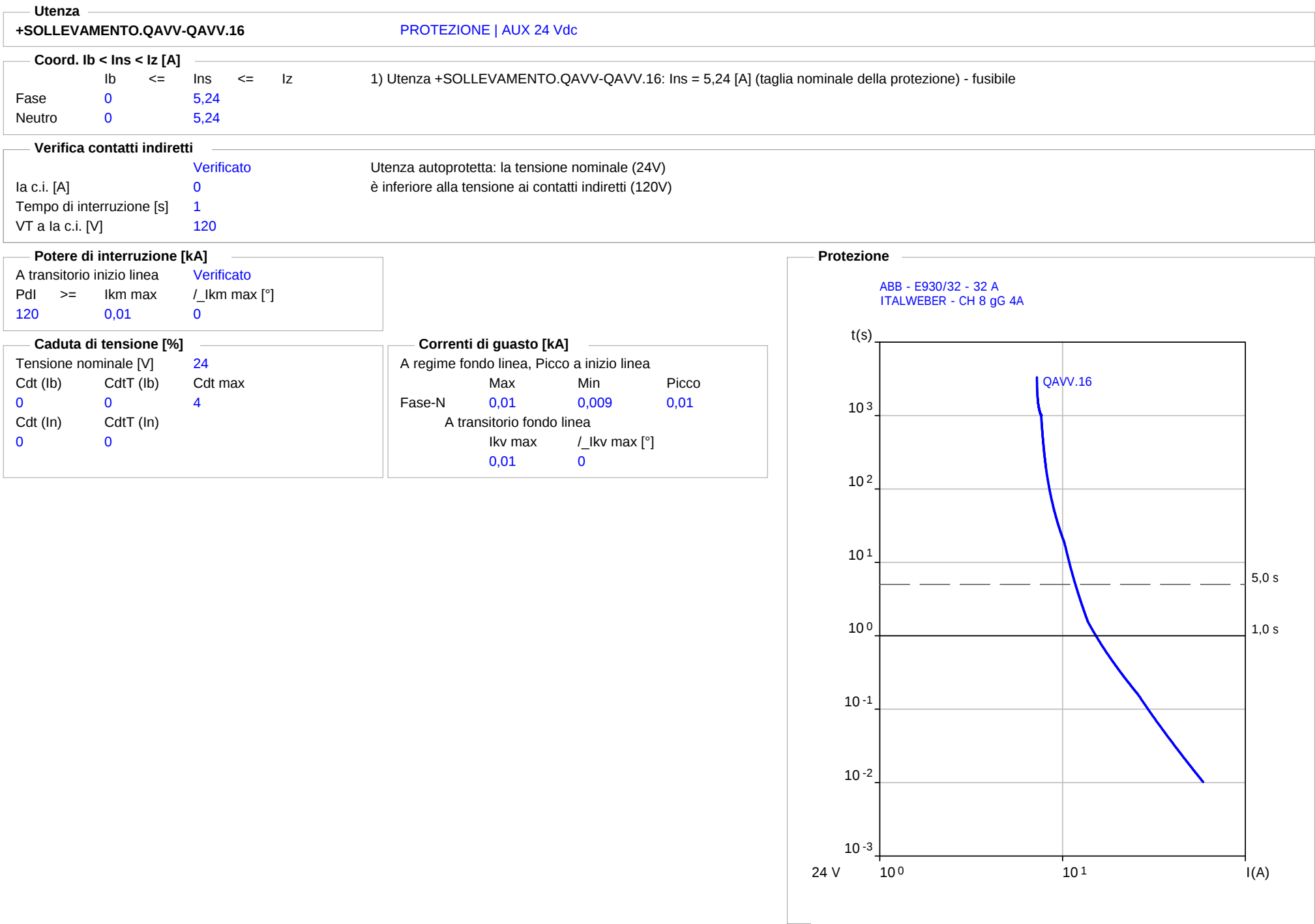
t(s)

I(A)

1,0 s

0,4 s





QUADRO ELETTRICO DI COMMUTAZIONE

"QCOMM"

Utenza [Non alimentata]			
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.1		ALIMENTAZIONE DA GRUPPO ELETTROGENO	

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QGE-QGE: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		32		55
Neutro	0		32		55

Verifica contatti indiretti			Utenza non alimentata.
		Verificato	
Ia c.i. [A]		8,97	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	

Cavo		K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	Verifica: n.d.	
Formazione	5G10	K²S² conduttore fase	2,045*10 ⁶
Temperatura cavo a Ib [°C]	20 <= 20 <= 90	K²S² neutro	2,045*10 ⁶
Temperatura cavo a In [°C]	20 <= 44 <= 90	K²S² PE	2,045*10 ⁶

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]			A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0	0,326	4	Trifase	0	0	0,681
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	0	0	0,589
0,309	0,494		Bifase-N	0	0	0,662
			Fase-N	0	0	0,638
			A transitorio fondo linea			
			Ikv max	/_Ikvv max [°]		
			5,999	n.c.		

Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2	PRESENZA RETE DA G.E.

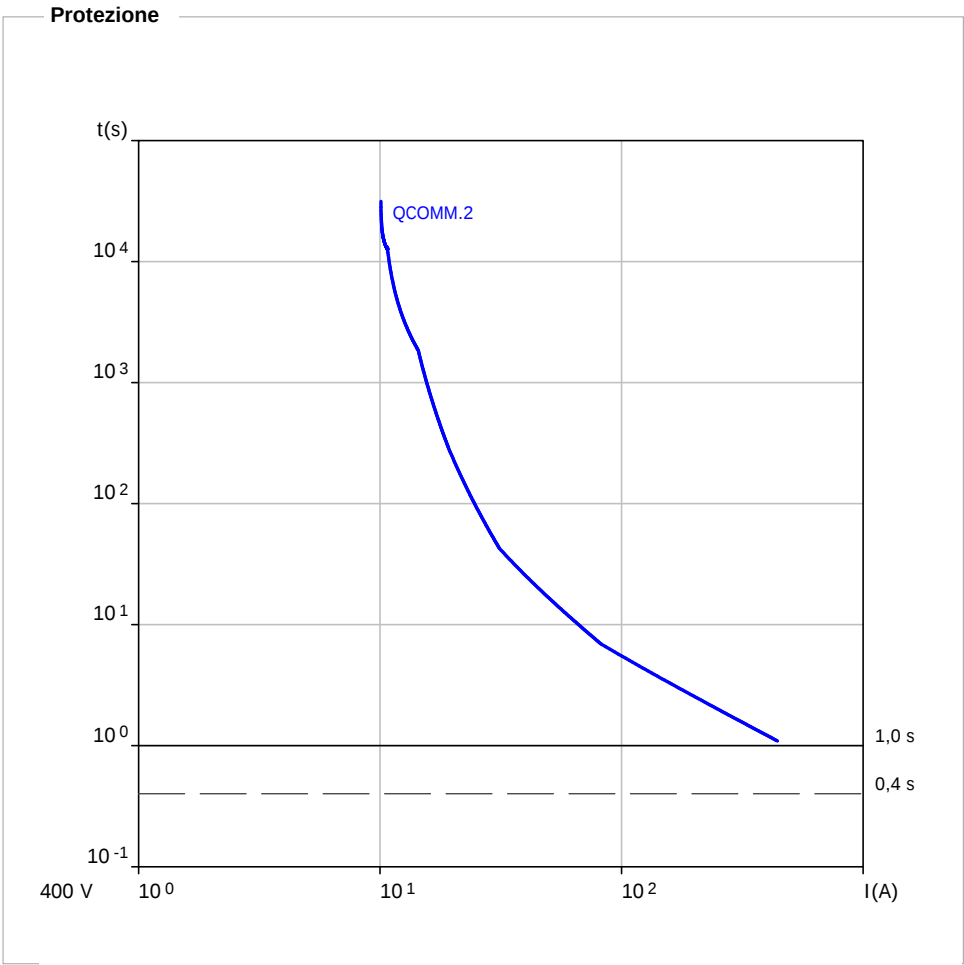
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		2,62		

Verifica contatti indiretti	
	Verificato
Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).	
Ia c.i. [A]	0
Tempo di interruzione [s]	1
VT a Ia c.i. [V]	50
VT a Iccft [V]	0

Potere di interruzione [kA]			
A transitorio inizio linea			
PdI	>=	Ikm max	/_Ikm max [°]
120		0,241	89,943
		Deltalkm max	/_Deltalkm max [°]
		0,01	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,001	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,231	0,219	0,681
Bifase	0,2	0,19	0,589
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,241	n.c.	



Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3	PRESENZA RETE DA FORNITURA

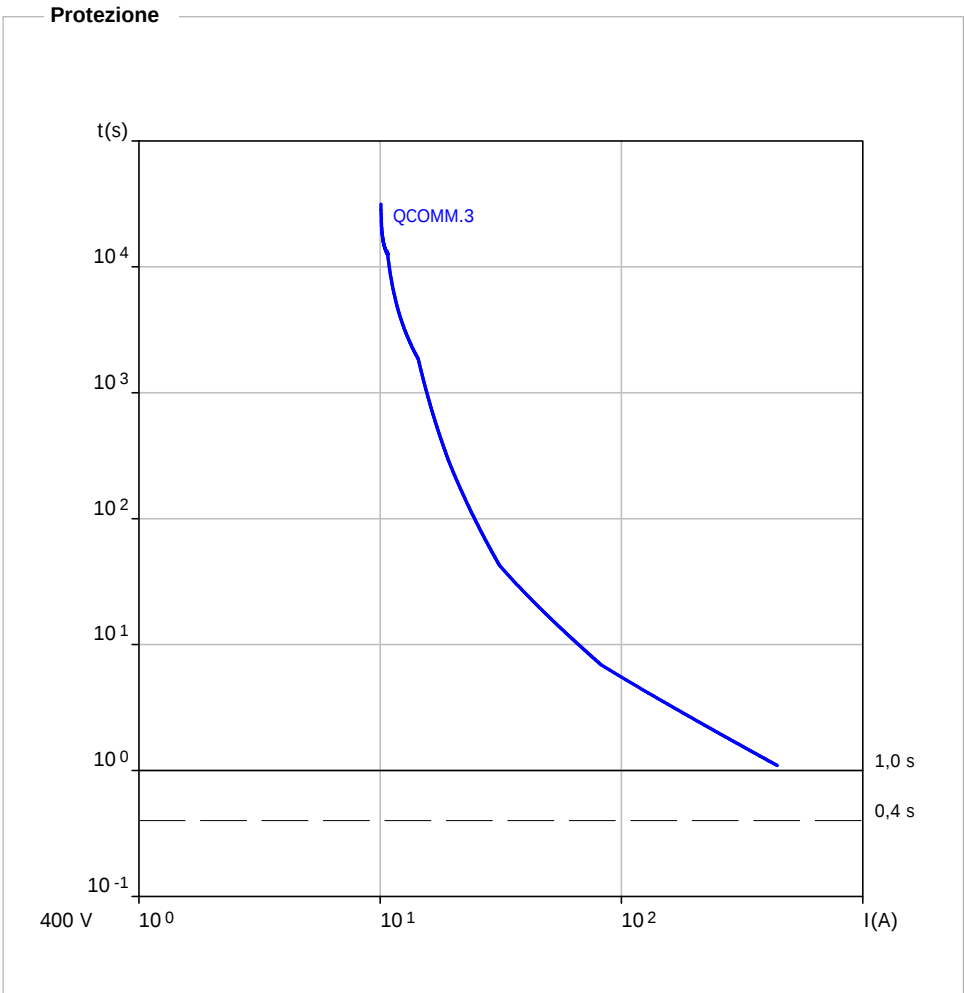
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		2,62		

Verifica contatti indiretti	
	Verificato
Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).	
Ia c.i. [A]	0
Tempo di interruzione [s]	1
VT a Ia c.i. [V]	50

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea		
PdI	>=	Ikm max
120		9,555
		55,805
		Deltalkm max / _Deltalkm max [°]
		0,068
		n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,023	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,05	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	9,489	8,505	5,4
Bifase	8,217	7,366	4,998
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	9,555	n.c.	



Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.4	ALIMENTAZIONE DA RETE
---	--------------------------------

	lb	Ins	Iz	
Fase	25,533	40	55	
Neutro	6,279	40	55	

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato 8,97	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,97 Positiva.

Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Formazione	5G10		
Temperatura cavo a lb [°C]	20	<=	35 <= 90
Temperatura cavo a ln [°C]	20	<=	57 <= 90

	Verificato
K ² S ² conduttore fase	2,045*10 ⁶
K ² S ² neutro	2,045*10 ⁶
K ² S ² PE	2,045*10 ⁶

Cauda di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,293	0,326	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,443	0,494	

Contenuto di guasto [%]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	5,943	3,867	5,4
Bifase	5,147	3,349	4,998
Bifase-N	5,348	3,463	5,087
Fase-N	3,261	2,045	4,731
A transitorio fondo linea			
	Ik _v max	/ _ Ik _v max [%]	
	5,999	n.c.	

Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.5	COMMUTAZIONE RETE/G.E.

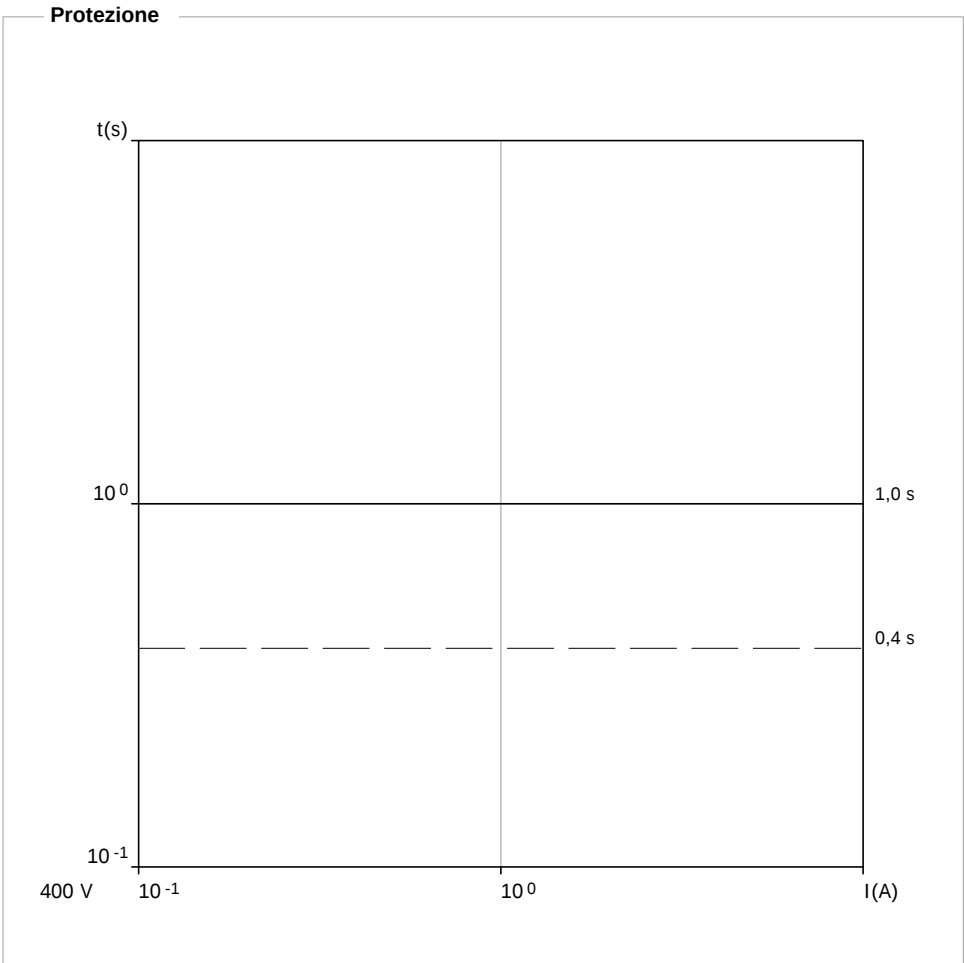
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	25,533		40		
Neutro	6,279		40		

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
400		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,326	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,494	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	5,943	3,867	4,355
Bifase	5,147	3,349	4,098
Bifase-N	5,348	3,463	4,164
Fase-N	3,261	2,045	3,218
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	5,999	n.c.	



Utenza		
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6		ALIMENTAZIONE QUADRO AVVIMENTO

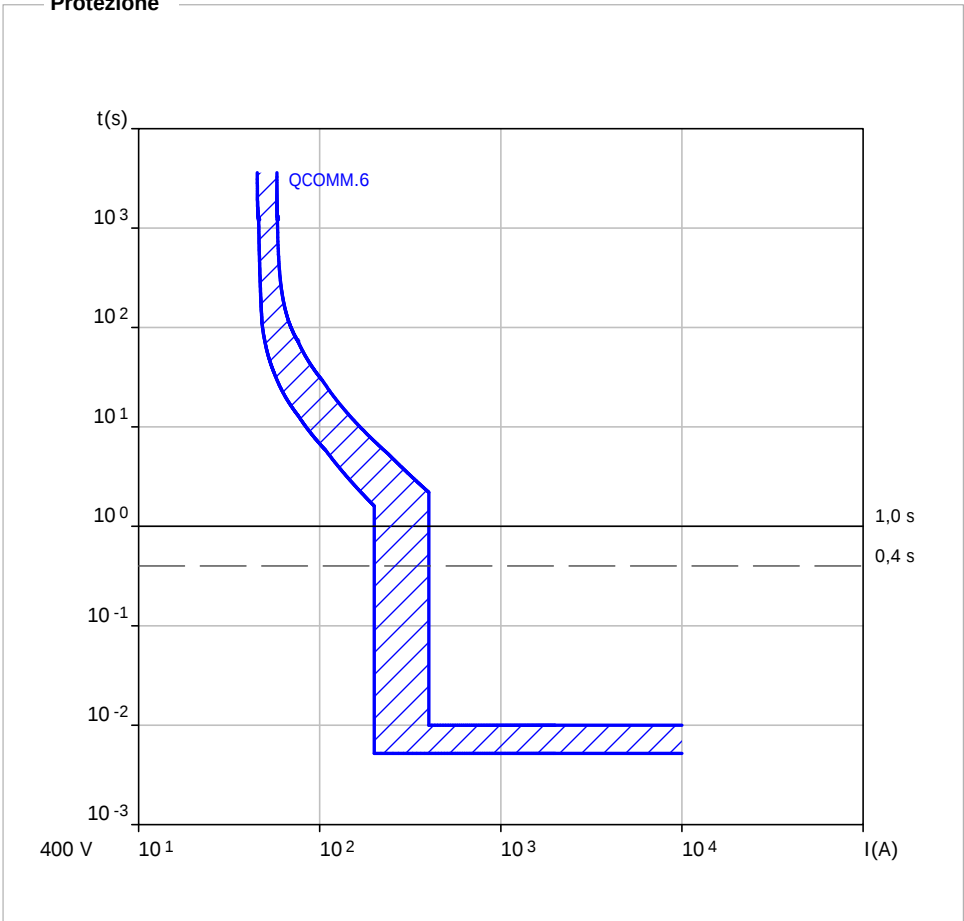
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	20,77		40		41
Neutro	7,226		40		41

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Ia c.i. [A]	8,898	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a Ia c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,898
		Positiva.

Potere di interruzione [kA]			Sg. mag.<Imagmax [A]		
A transitorio inizio linea	Verificato		Sg. mag.	<	Imagmax
PdI >= Ikm max			400		951,804
10	5,943	32,525			

Cavo		K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		Verificato
Formazione	5G6	K²S² conduttore fase	7,362*10⁵
Temperatura cavo a Ib [°C]	20 <= 38 <= 90	K²S² neutro	7,362*10⁵
Temperatura cavo a In [°C]	20 <= 87 <= 90	K²S² PE	7,362*10⁵

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]	400		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0,435	0,762	4	Trifase	3,339	1,861	4,355
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	2,892	1,611	4,098
0,792	1,286		Bifase-N	2,985	1,654	4,164
			Fase-N	1,744	0,952	3,218
			A transitorio fondo linea			
			Ikv max	/_IkV max [°]		
			3,385	n.c.		



Utenza		
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7		ALIMENTAZIONE Q.AUX

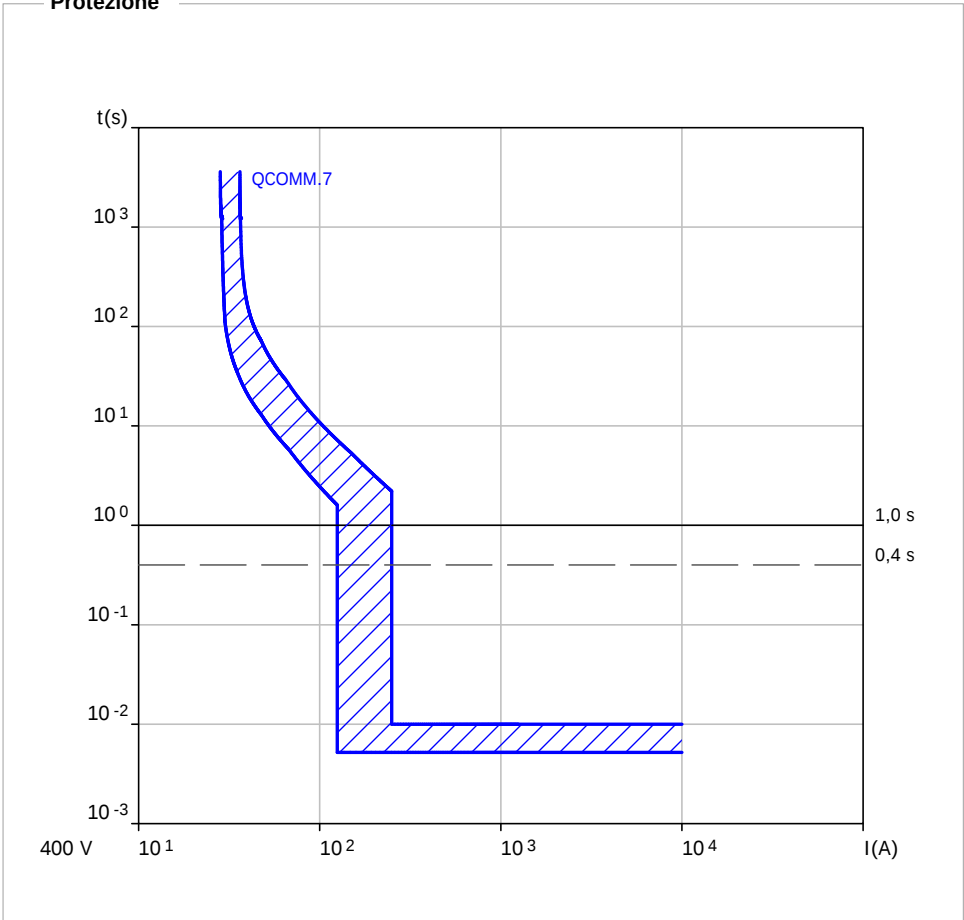
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,014		25		35
Neutro	1,048		25		35

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Ia c.i. [A]	8,984	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,984
		Positiva.

Potere di interruzione [kA]		Sg. mag.<Imagmax [A]	
A transitorio inizio linea	Verificato		
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	Sg. mag. <	Imagmax
10	5,999	250	1750,411
	Deltalkm max /_Deltalkm max [°]		
	0,068		n.c.

Cavo		K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		Verificato
Formazione	5G4	K²S² conduttore fase	3,272*10⁵
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 32 <= 90	K²S² neutro	3,272*10⁵
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 61 <= 90	K²S² PE	3,272*10⁵

Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]	400	A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	
0,018	0,336	4	
Cdt (In)	CdtT (In)		
0,073	0,566		
		A transitorio fondo linea	
		Ikv max	/_Ikv max [°]
		5,401	n.c.



ALLEGATO C

STATO UTENZE

QUADRI ELETTRICI

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S3

QUADRO ELETTRICO GENERALE BT

“QGBT”

Utenza					+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.0					Cavo Fornitura									
Coord. Ib < Ins < Iz [A]																			
		Ib	<=	Ins	<=	Iz	1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)												
Fase		25,363		40		80	Nota: Protezione da valle												
Neutro		6,279		40		80													
Verifica contatti indiretti																			
Ia c.i. [A]		Verificato				Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.													
Tempo di interruzione [s]		8,999				(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)													
VT a Ia c.i. [V]		1				Verifica ai contatti indiretti rispetto la fornitura non applicabile.													
		50				Positiva.													
Cavo																			
Designazione		FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3																	
Formazione		5G16																	
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=	36	<=	90													
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=	45	<=	90													
K²S²>I²t [A²s]																			
		Verifica: n.d.																	
K²S² conduttore fase		5,235*10 6																	
K²S² neutro		5,235*10 6																	
K²S² PE		5,235*10 6																	
Caduta di tensione [%]																			
Tensione nominale [V]		400																	
Cdt (Ib)		CdtT (Ib)	Cdt max																
0,019		0,019	4																
Cdt (In)		CdtT (In)																	
0,03		0,03																	
Correnti di guasto [kA]																			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea																			
		Max	Min		Picco														
Trifase		9,711	8,897		16,995														
Bifase		8,41	7,705		14,718														
Bifase-N		8,684	7,97		15,16														
Fase-N		5,795	5,281		10,158														
A transitorio fondo linea																			
		Ikv max	/_Ikv max [°]																
		9,776	57,635																

Utenza

+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1

Protezione | Generale

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	25,363		40		55
Neutro	6,279		40		55

1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

	Verificato
Ia c.i. [A]	8,999
Tempo di interruzione [s]	1
VT a Ia 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 +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1

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

Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]
10	9,711 57,579

Sg. mag.<Imagmax [A]

	Verificato
Sg. mag. <	Imagmax
400	5001,534

Cavo

Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3
Formazione	5G10
Temperatura cavo a Ib [°C]	20 <= 35 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	20 <= 57 <= 90

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	2,045*10 ⁶
K²S² neutro	2,045*10 ⁶
K²S² PE	2,045*10 ⁶

Caduta di tensione [%]

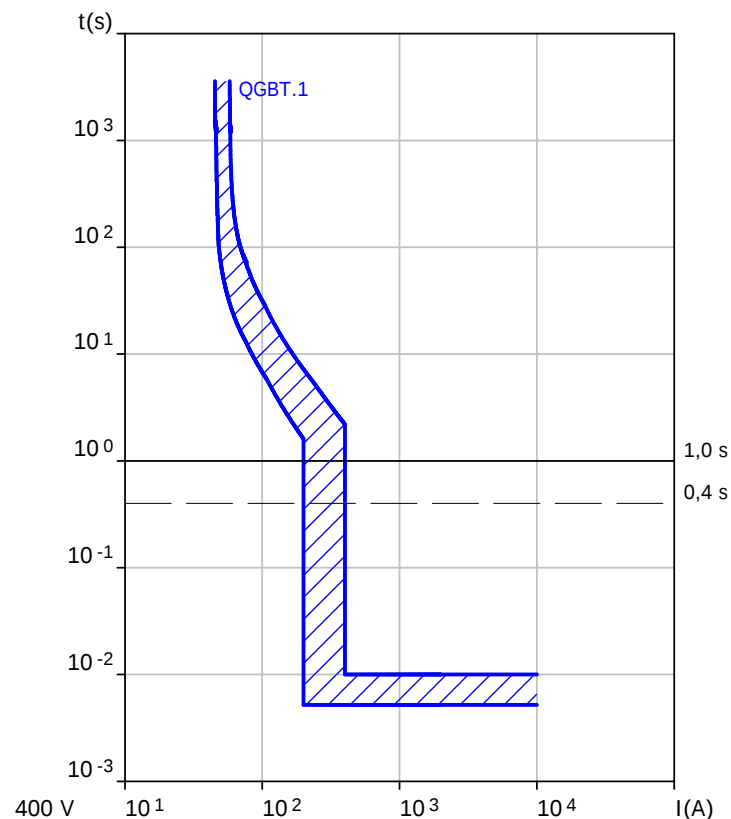
Tensione nominale [V]		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,015	0,034	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,023	0,053	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	9,489	8,505	5,559
Bifase	8,218	7,366	5,141
Bifase-N	8,499	7,635	5,229
Fase-N	5,637	5,002	4,866
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	9,554	55,804	

Protezione

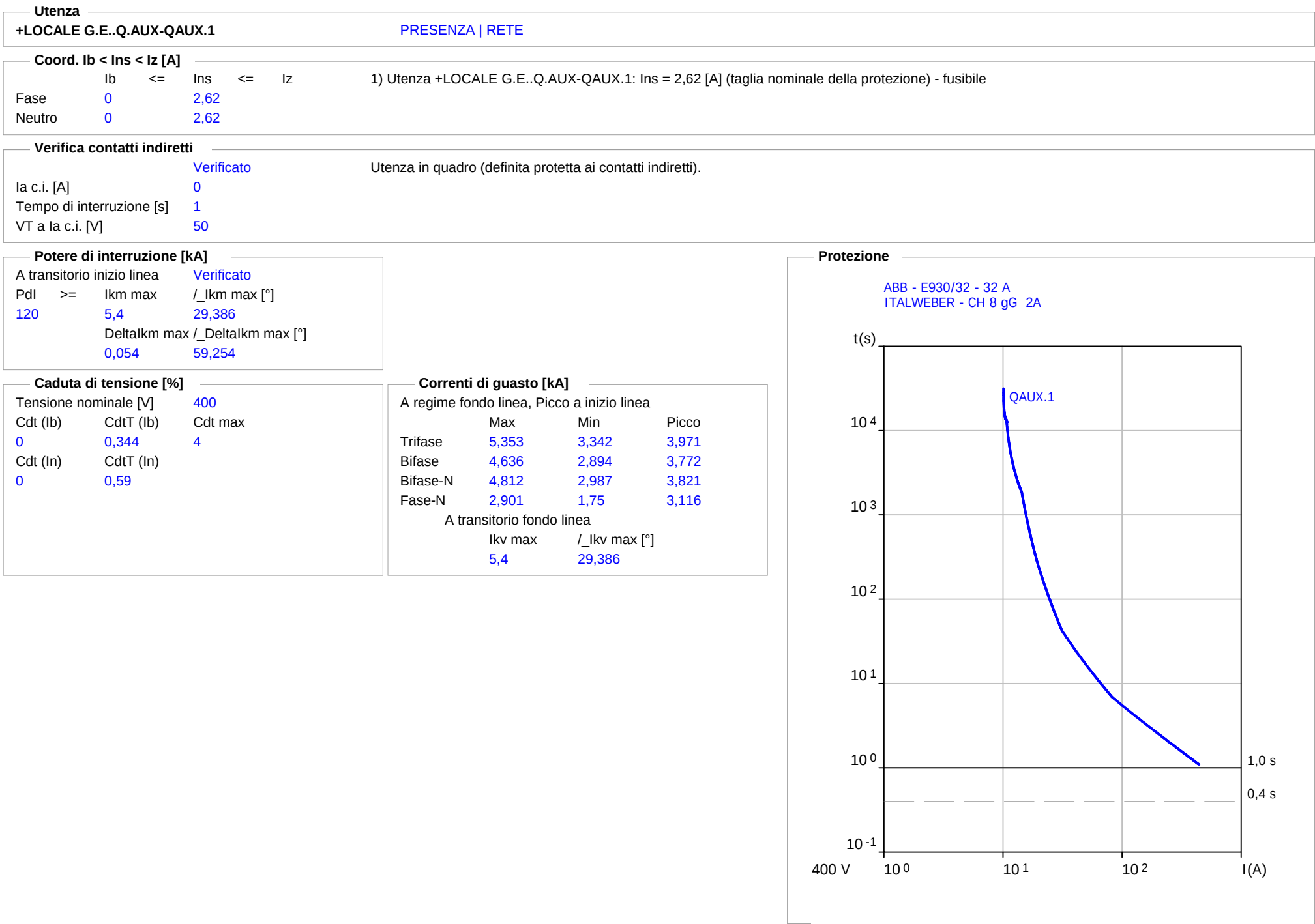
ABB - S 204-C - 40 A



Utenza					+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1.1					SCARICATORE SPD						
Coord. Ib < Ins < Iz [A]										1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)						
		Ib	<=		Ins	<=		Iz								
Fase					40			44								
Neutro		0			40			44								
Verifica contatti indiretti										Utenza di tipo SPD.						
Ia c.i. [A]					Verificato		8,996									
Tempo di interruzione [s]					1											
VT a Ia c.i. [V]					50											
Cavo										K²S²>I²t [A²s]						
Designazione		FG16OR16 0.6/1 kV			Cca-s3,d1,a3			Verificato								
Formazione		5G6						K²S² conduttore fase			7,362*10⁵					
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=		30	<=		90	K²S² neutro			7,362*10⁵				
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=		80	<=		90	K²S² PE			7,362*10⁵				
Caduta di tensione [%]										Correnti di guasto [kA]						
Tensione nominale [V]		400						A regime fondo linea, Picco a inizio linea								
Cdt (Ib)		CdtT (Ib)		Cdt max					Max		Min		Picco			
0		0,034		4					Trifase		9,265		8,114		5,4	
Cdt (In)		CdtT (In)							Bifase		8,023		7,027		4,998	
0,02		0,073							Bifase-N		8,309		7,295		5,086	
									Fase-N		5,477		4,726		4,731	
										A transitorio fondo linea						
									Ikv max		/_Ikv max [°]					
									9,327		53,948					

QUADRO ELETTRICO SERVIZI AUSILIARI

“QAUX”



Utenza		ALIMENTAZIONE CIRCUITI FM	
+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2			

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	4,811		16		35
Neutro	0		16		35

Verifica contatti indiretti			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= Ia c.i. = 8,923 Positiva.	
Ia c.i. [A]	Verificato	8,923		
Tempo di interruzione [s]	0,4			
VT a Ia c.i. [V]	50			

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
10	5,4	29,386
	Deltalkm max /_Deltalkm max [°]	
	0,054	59,254

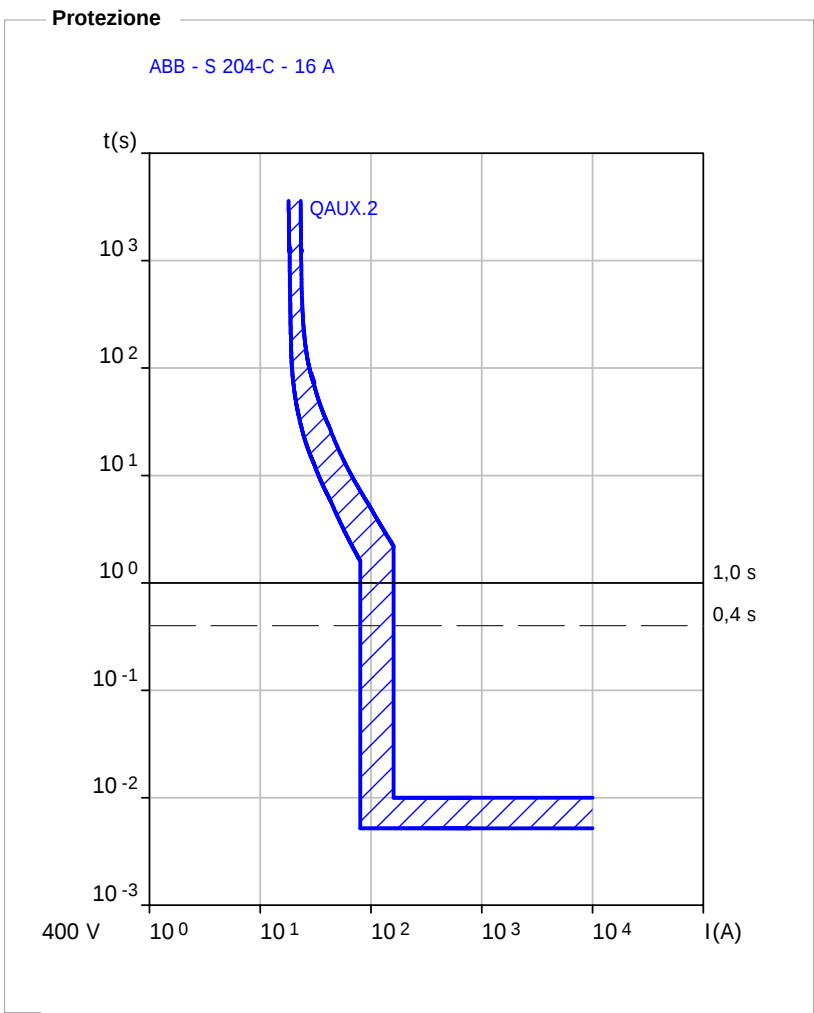
Sg. mag.<Imagmax [A]		
Sg. mag.	<	Imagmax
160		1006,582

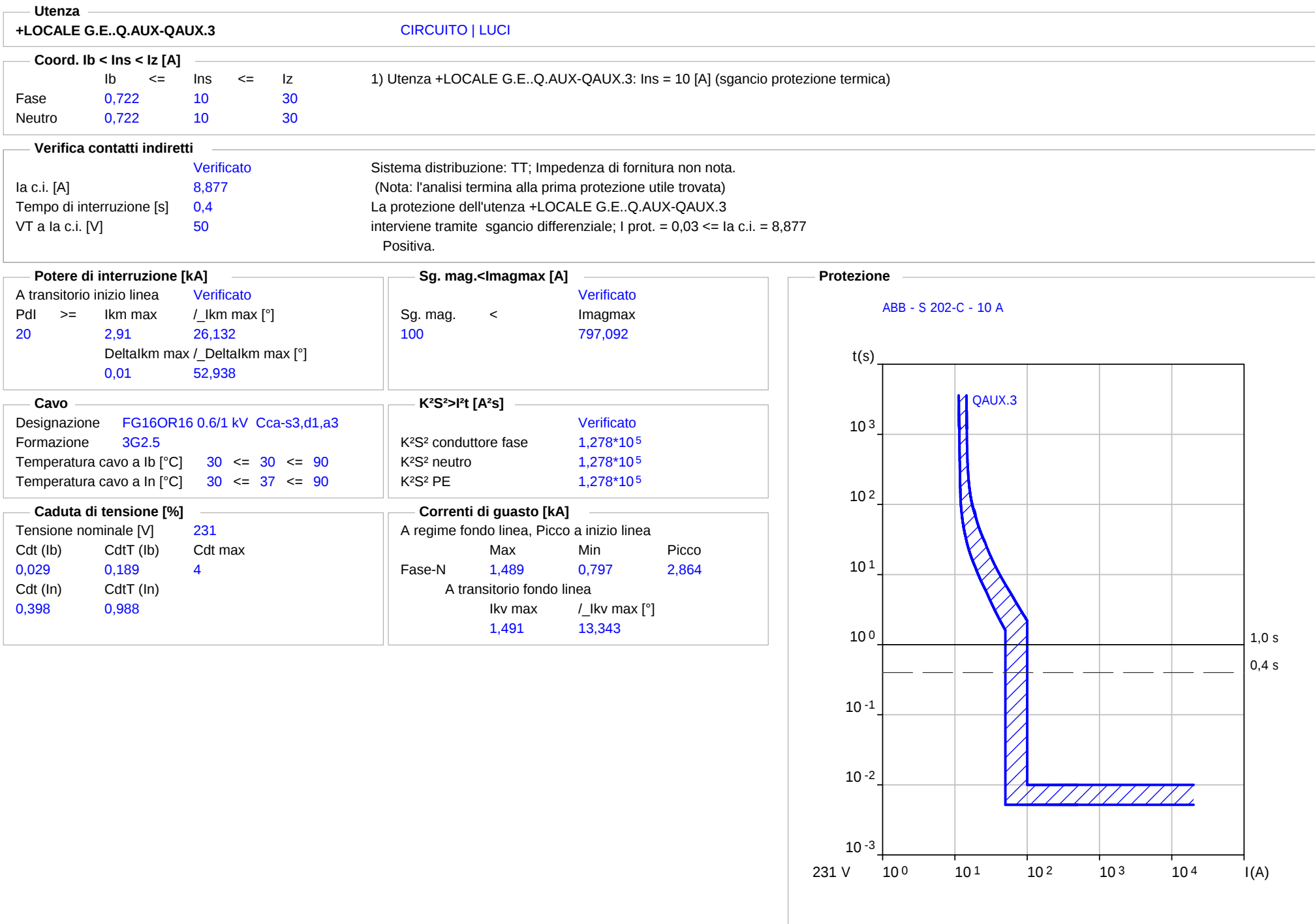
Cavo		
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	
Formazione	5G4	
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 31 <= 90	
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 43 <= 90	

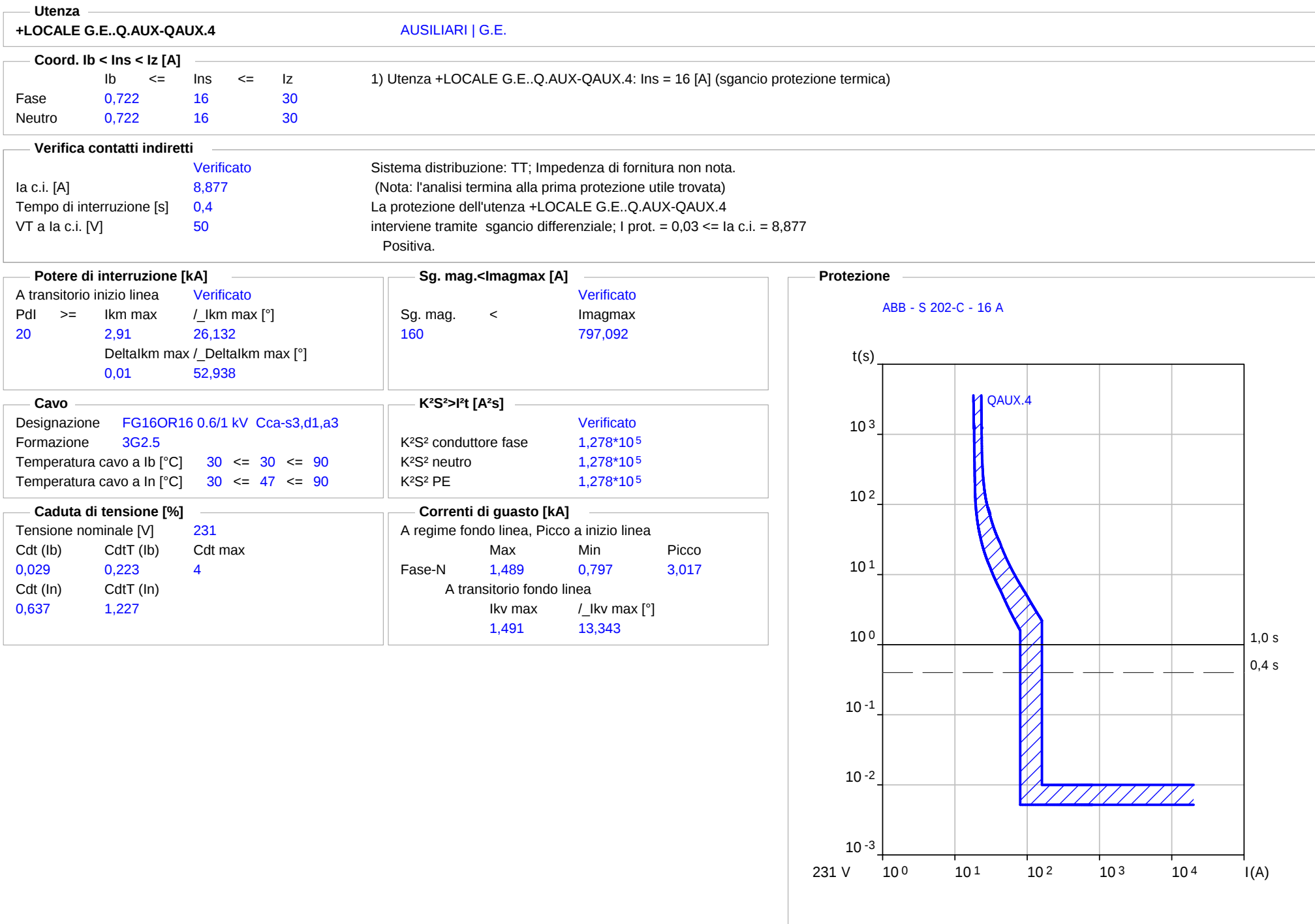
K²S²>I²t [A²s]		
	Verificato	
K²S² conduttore fase	3,272*10 ⁵	
K²S² neutro	3,272*10 ⁵	
K²S² PE	3,272*10 ⁵	

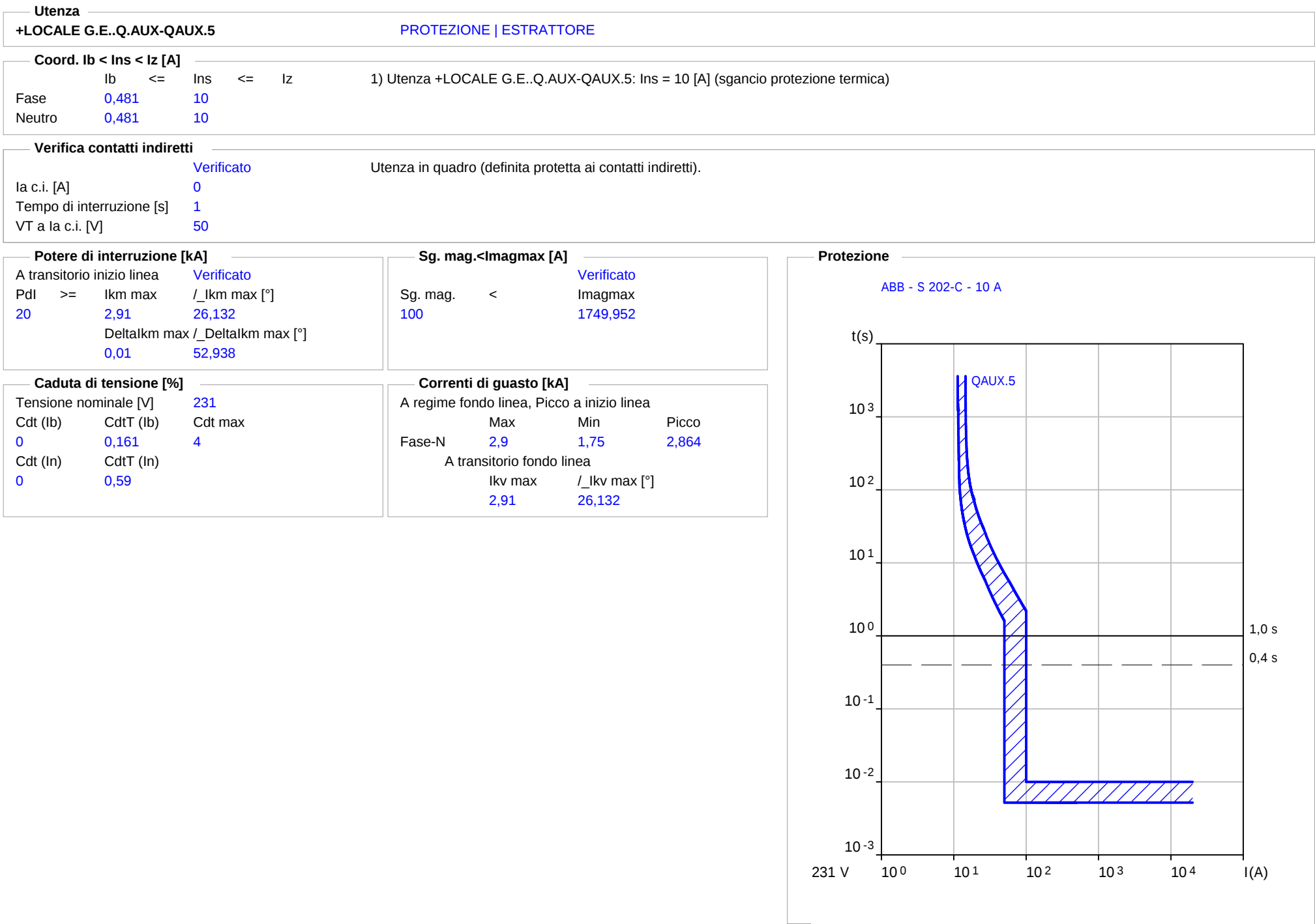
Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,06	0,404	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,198	0,788	

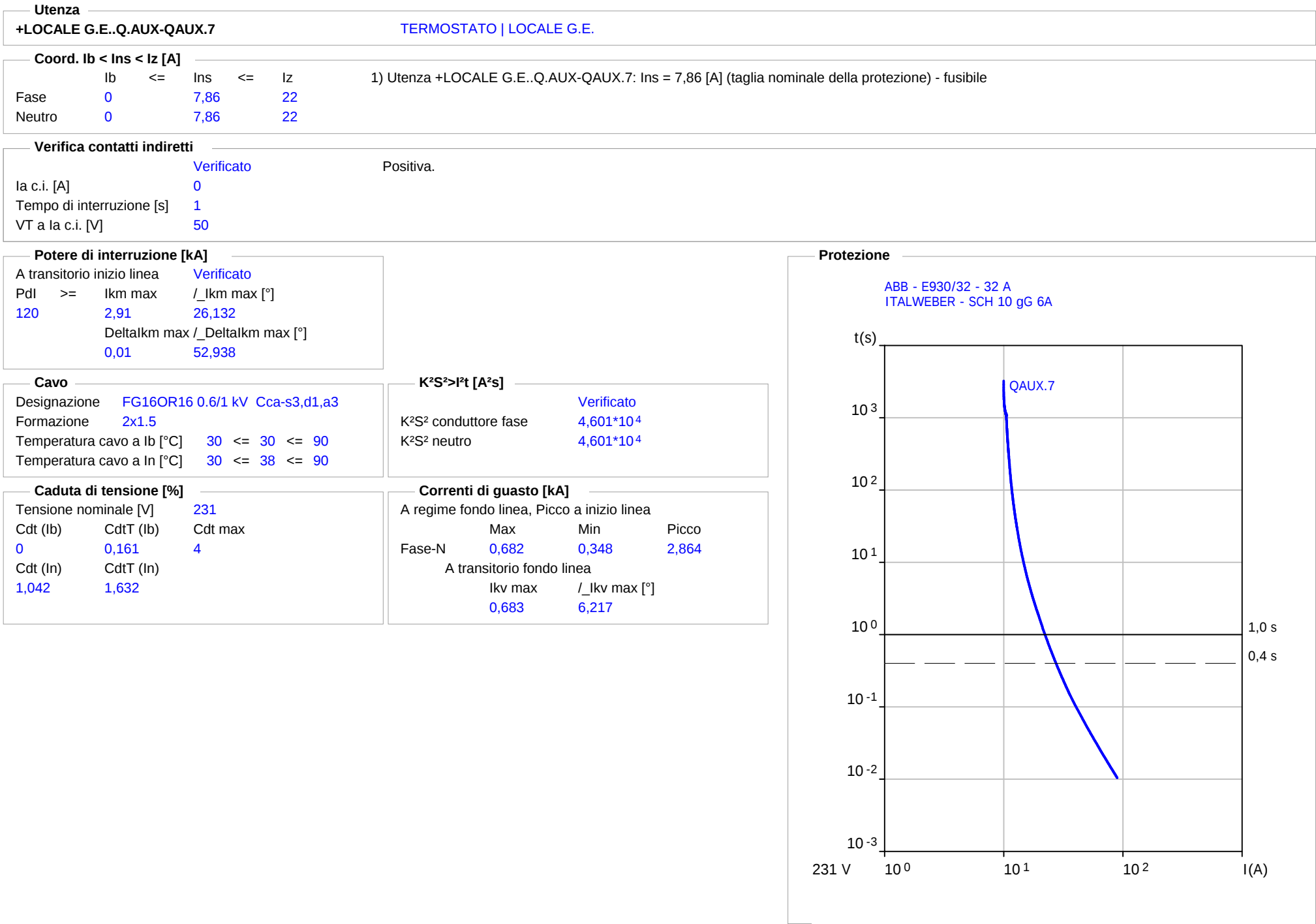
Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,503	1,966	3,824
Bifase	3,034	1,702	3,636
Bifase-N	3,133	1,748	3,682
Fase-N	1,833	1,007	3,017
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_IkV max [°]	
	3,525	19,085	





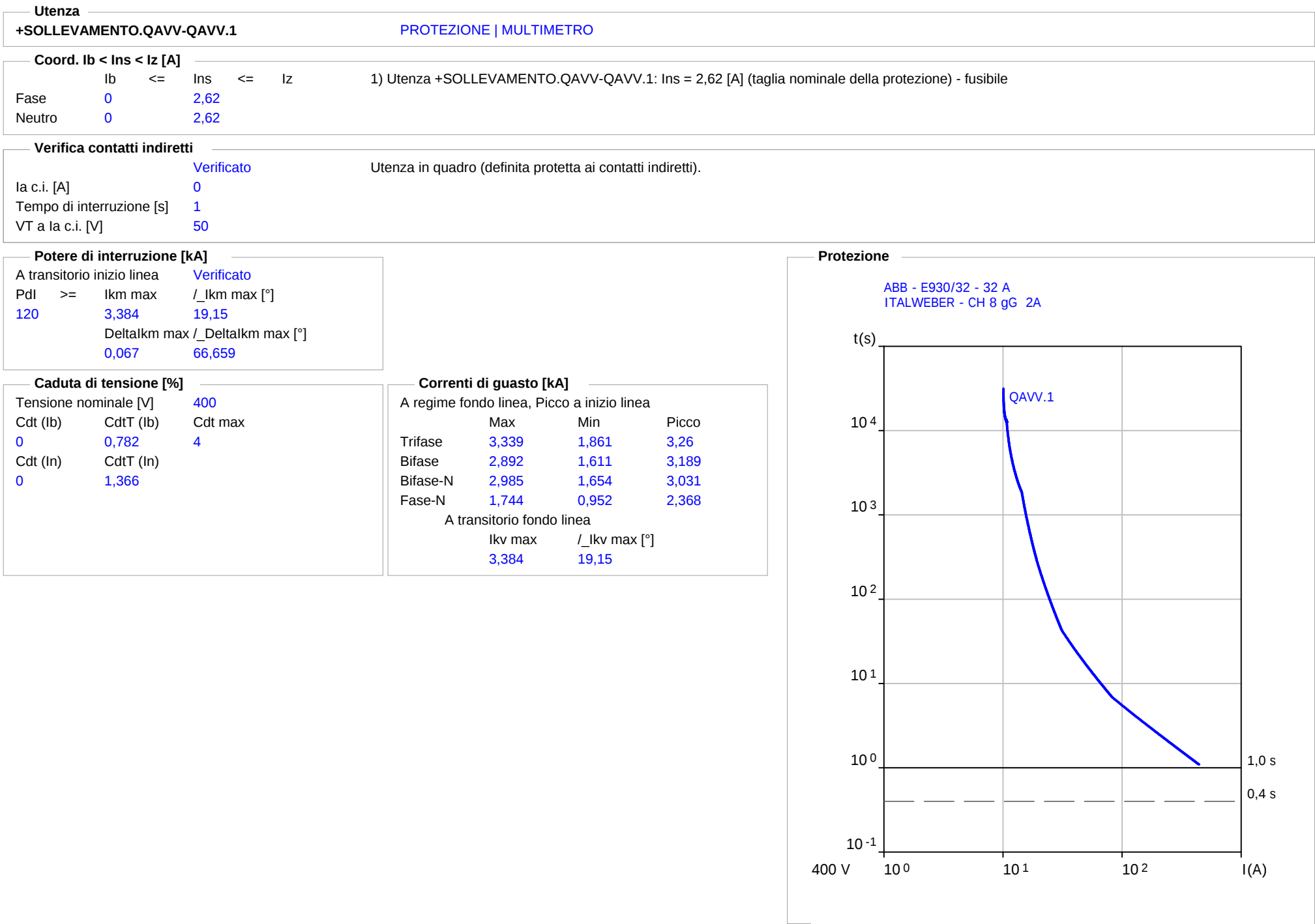


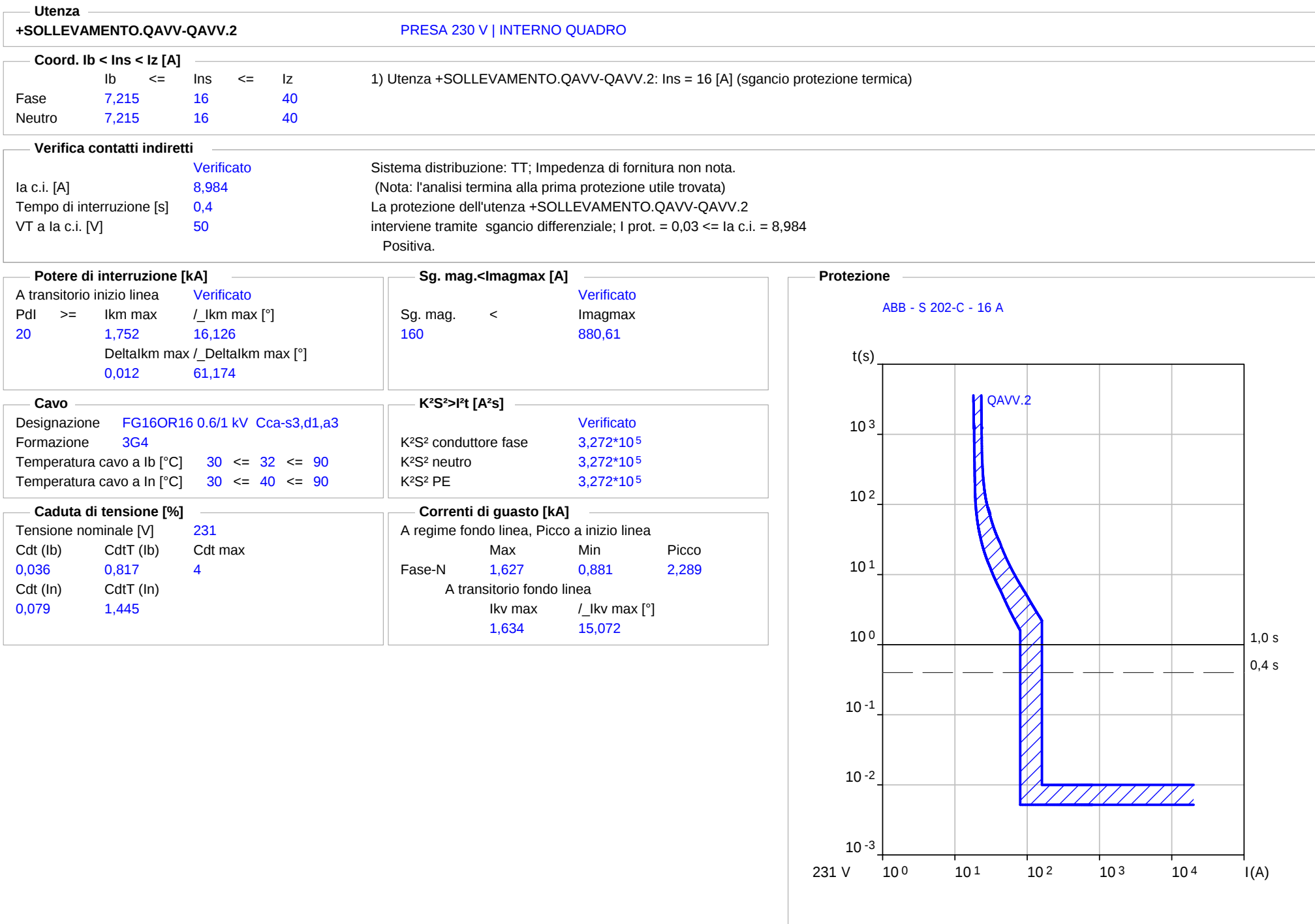




QUADRO ELETTRICO AVVIATORI

“QAVV”





Protezione

ABB - S 202-C - 16 A

Current I (A)	Time t (s)
10 ¹	10 ³
10 ^{1.5}	10 ²
10 ²	10 ⁰
10 ^{2.5}	0.4
10 ³	0.4
10 ⁴	0.4

Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.3

PROTEZIONE | TRAF0 AUX

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0,029		1,31		
Neutro	0,029		1,31		

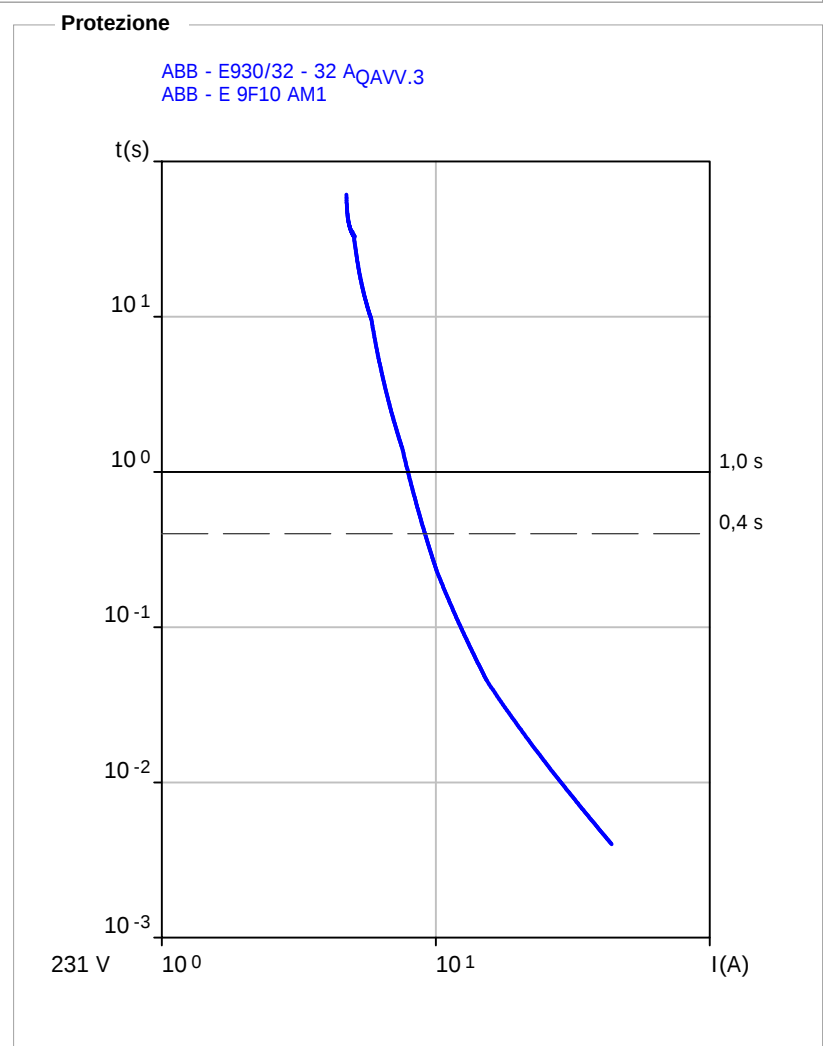
1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.3: Ins = 1,31 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile

Verifica contatti indiretti			
		Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]		0	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea		Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
120	1,752	16,132
	Deltalkm max /_Deltalkm max [°]	
	0,012	61,18

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,781	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	1,366	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,743	0,952	2,368
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,752	16,126	



Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.4

PROTEZIONE | ALIMENTATORE

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		5,24		
Neutro	0		5,24		

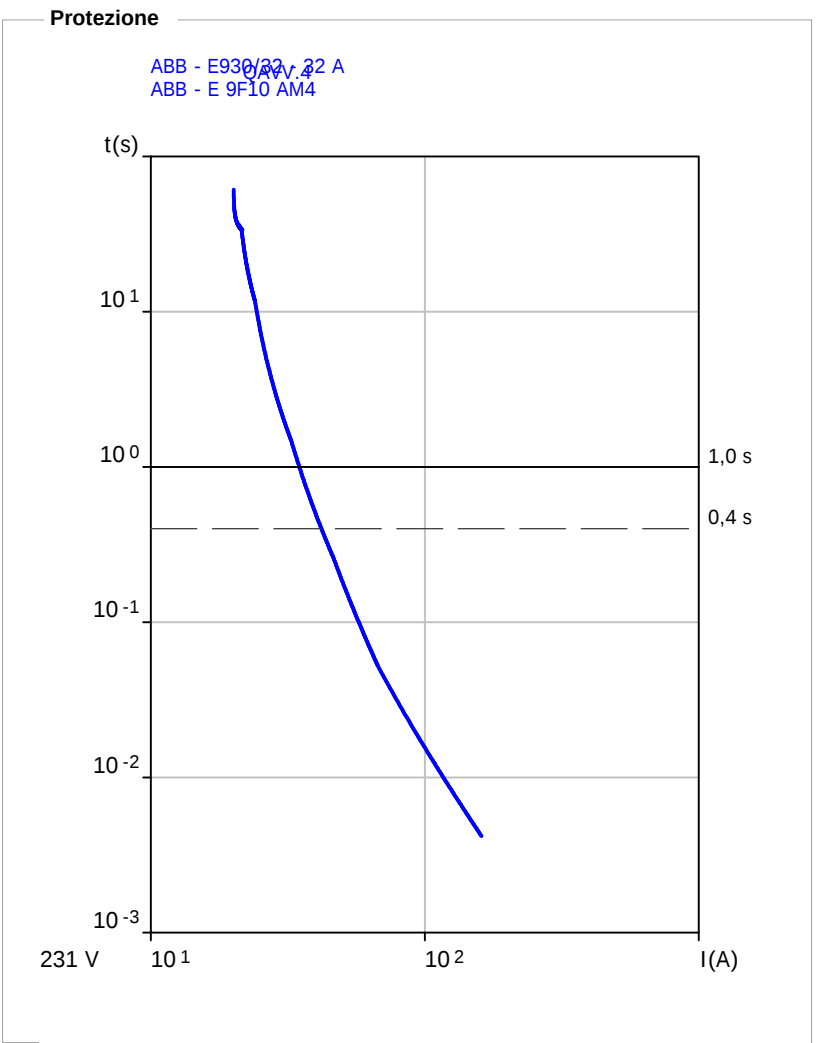
1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.4: Ins = 5,24 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile

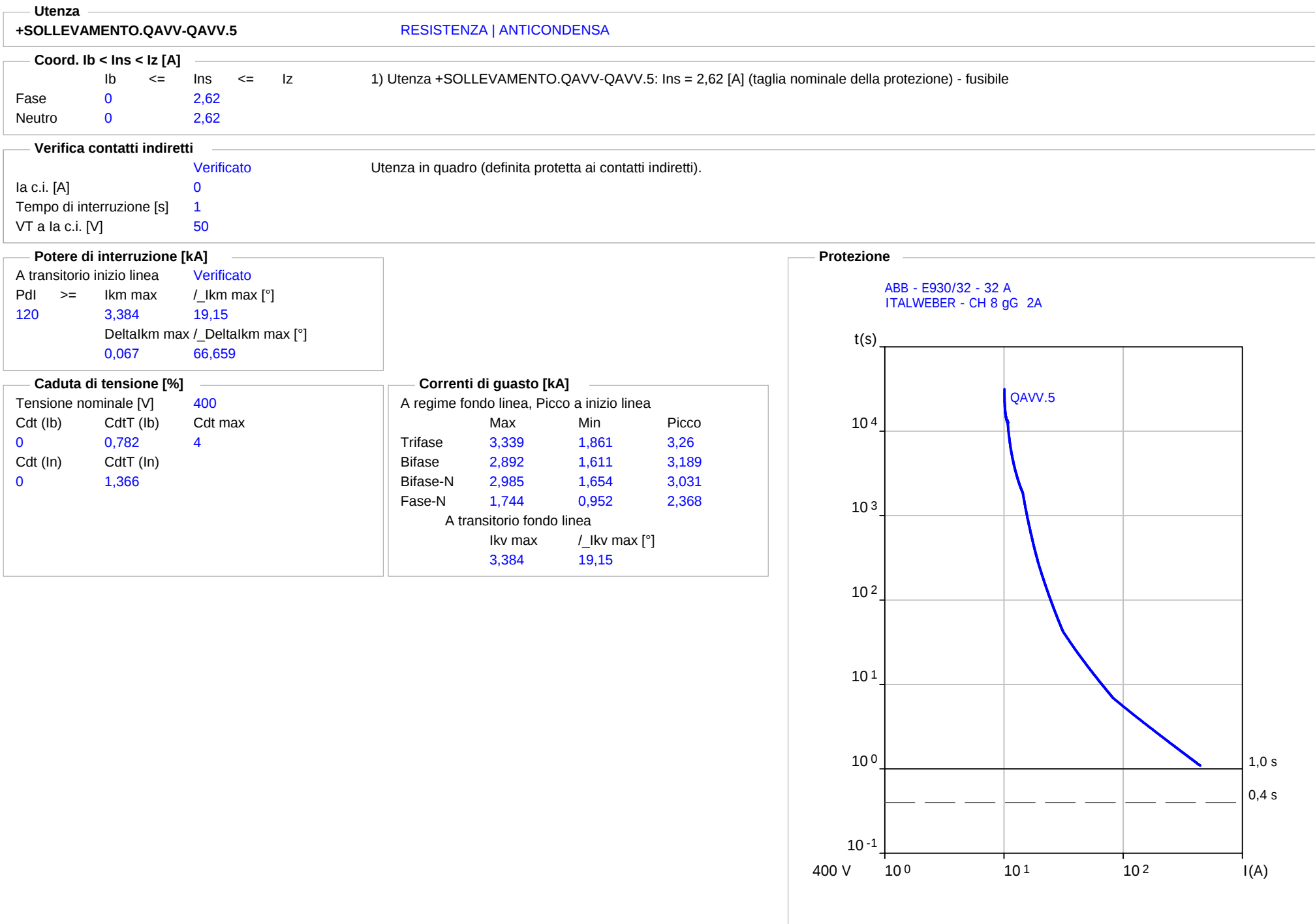
Verifica contatti indiretti			
	Verificato		Positiva.
Ia c.i. [A]	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

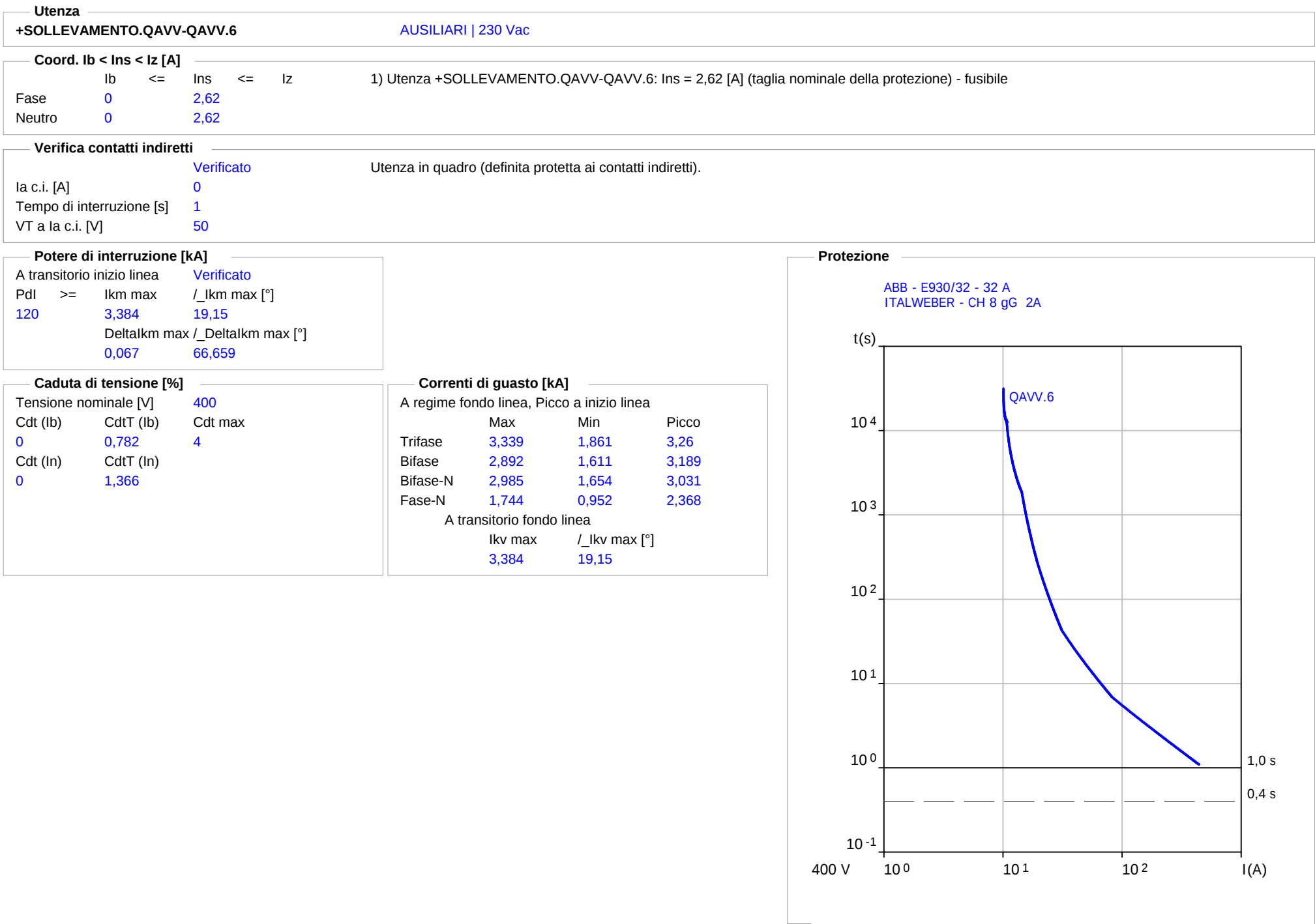
Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea		
PdI >=	Ikm max	/_Ikm max [°]
120	1,752	16,126
Deltalkm max /_Deltalkm max [°]		
	0,012	61,174

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
		231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,781	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	1,366	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,744	0,952	2,368
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_IkV max [°]	
	1,752	16,126	







Protezione

ABB - E930/32 - 32 A

ITALWEBER - CH 8 gG 2A

I (A)	t (s)
10 ⁰	10 ^{4.5}
10 ¹	10 ^{3.5}
10 ²	10 ^{1.5}
10 ^{2.5}	10 ⁰

Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.7

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 1

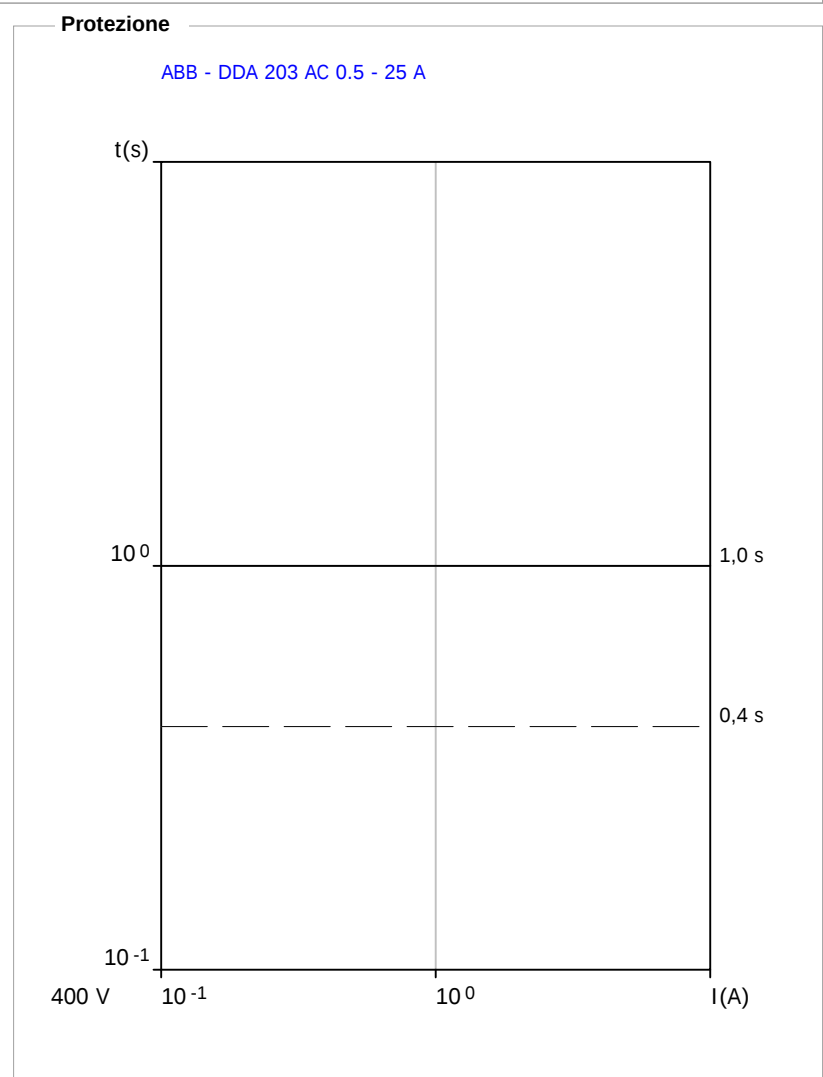
Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12: $I_{ns} = 9$ [A] (sgancio protezione termica)
	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	6,682		9		
					Nota: Protezione da valle

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

Potere di interruzione - I_{cw} [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		400
Cdt (I_b)	CdtT (I_b)	Cdt max
0	0,5	4
Cdt (I_n)	CdtT (I_n)	
0	1,366	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,339	1,861	3,26
Bifase	2,892	1,611	3,189
A transitorio fondo linea			
	$I_{kv} \text{ max}$	$I'_{kv} \text{ max [°]}$	
	3,384	19,15	



Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.8

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 2

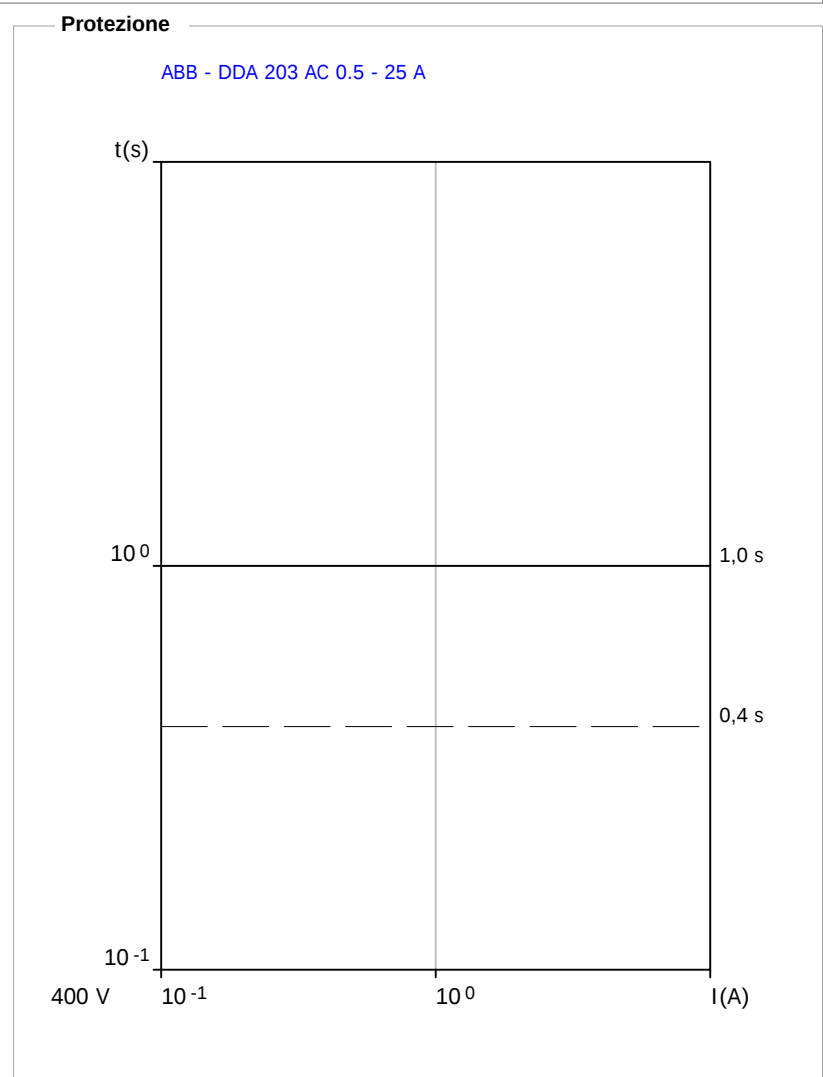
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,682		9		
					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.13: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica)
					Nota: Protezione da valle

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,5	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	1,366	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,339	1,861	3,26
Bifase	2,892	1,611	3,189
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	3,384	19,15	



Utenza [Non alimentata]

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.9

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 3

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		40		

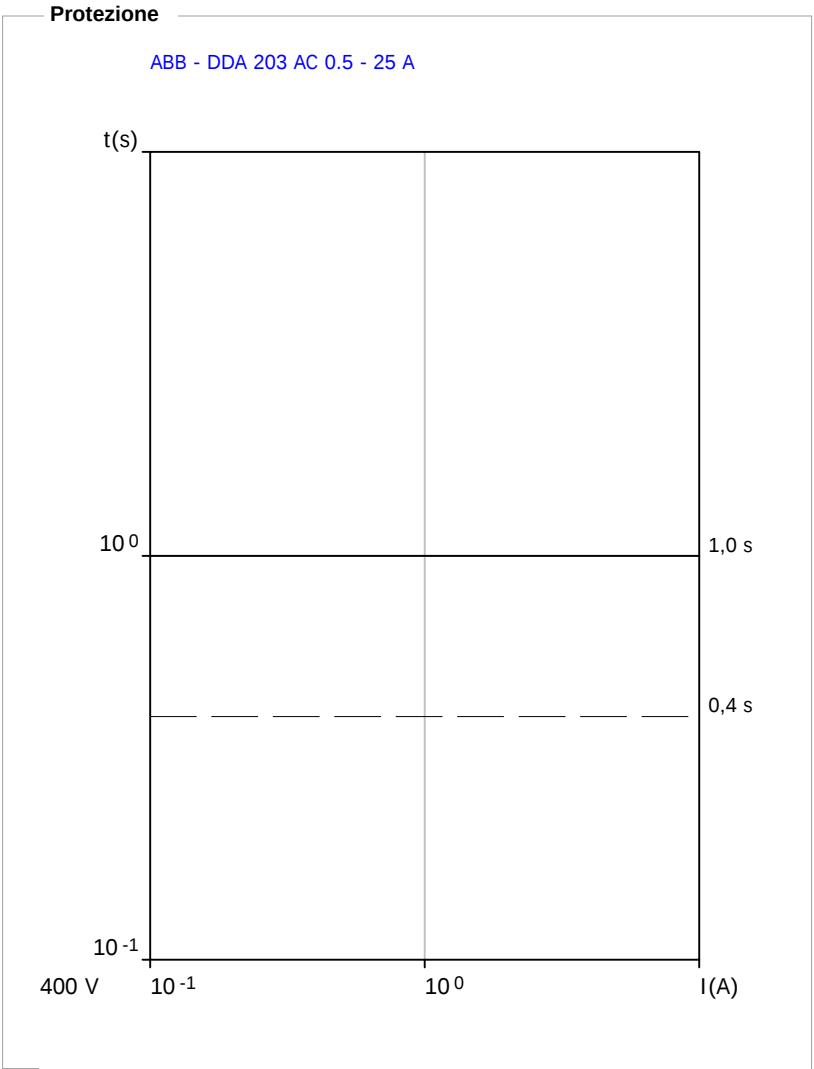
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti			
	Verificato		Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	8,999		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)		
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	4,882
Bifase	0	0	4,228
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	45	



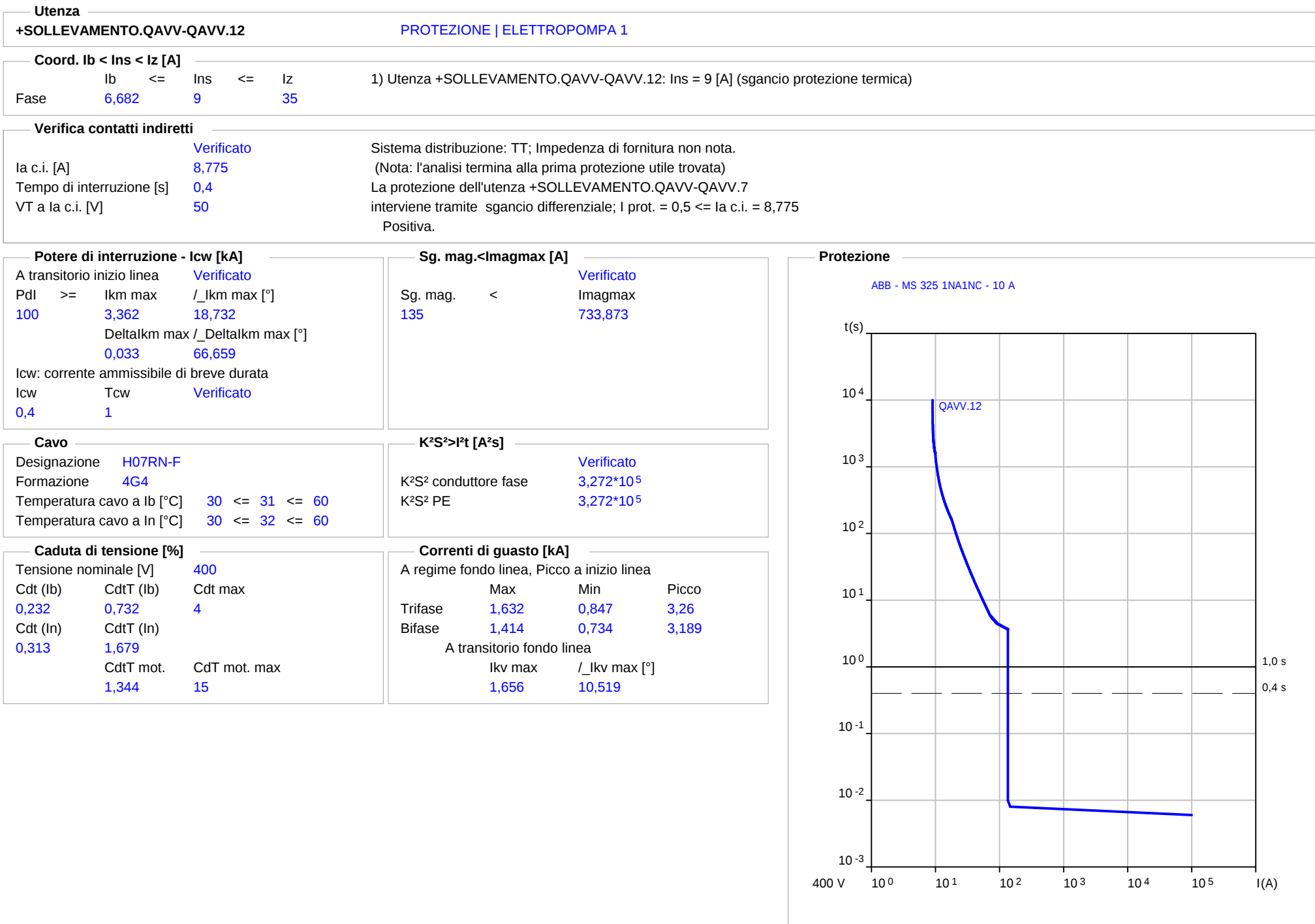
Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.10 TRAFO 230/24Vac				
Coord. Ib < Ins < Iz [A] Ib <= Ins <= Iz 1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.15: Ins = 0,54 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile (Rapp. trasf. = 0,1) Nota: Protezione da valle				
Fase	0,029		0,54	
Neutro	0,029		0,54	
Verifica contatti indiretti la c.i. [A] Tempo di interruzione [s] VT a la c.i. [V] Verificato n.a. 1 50 Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).				
Caduta di tensione [%] Tensione nominale [V] Cdt (Ib) 0 Cdt (In) 3,742		Correnti di guasto [kA] A regime fondo linea, Picco a inizio linea Max Min Picco Fase-N 0,148 0,133 2,368 A transitorio fondo linea Ikv max /_Ikv max [°] 0,148 0,129		
	231			
	CdtT (Ib)	Cdt max		
	0,781	4		
	CdtT (In)			
	5,108			

Utenza	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.11	ALIMENTATORE 24 Vdc

Coord. Ib < Ins < Iz [A]				
	Ib	<=	Ins	<= Iz
Ins = 0,571 [A] (valore teorico di sovraccarico)				
Fase	0		0,571	
Neutro	0		0,571	

Verifica contatti indiretti	
	Verificato
Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).	
Ia c.i. [A]	0
Tempo di interruzione [s]	1
VT a Ia c.i. [V]	120

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]			A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max		Max	Min	Picco
0	0,781	4	Fase-N	0,01	0,009	2,368
			A transitorio fondo linea			
Cdt (In)	CdtT (In)			Ikv max	/ _Ikv max [°]	
0	1,366			0,01	0	



Protezione

ABB - MS 325 1NA1NC - 10 A

Utenza [Non alimentata]	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12.1	CONTATTORE MARCIA INVERSA

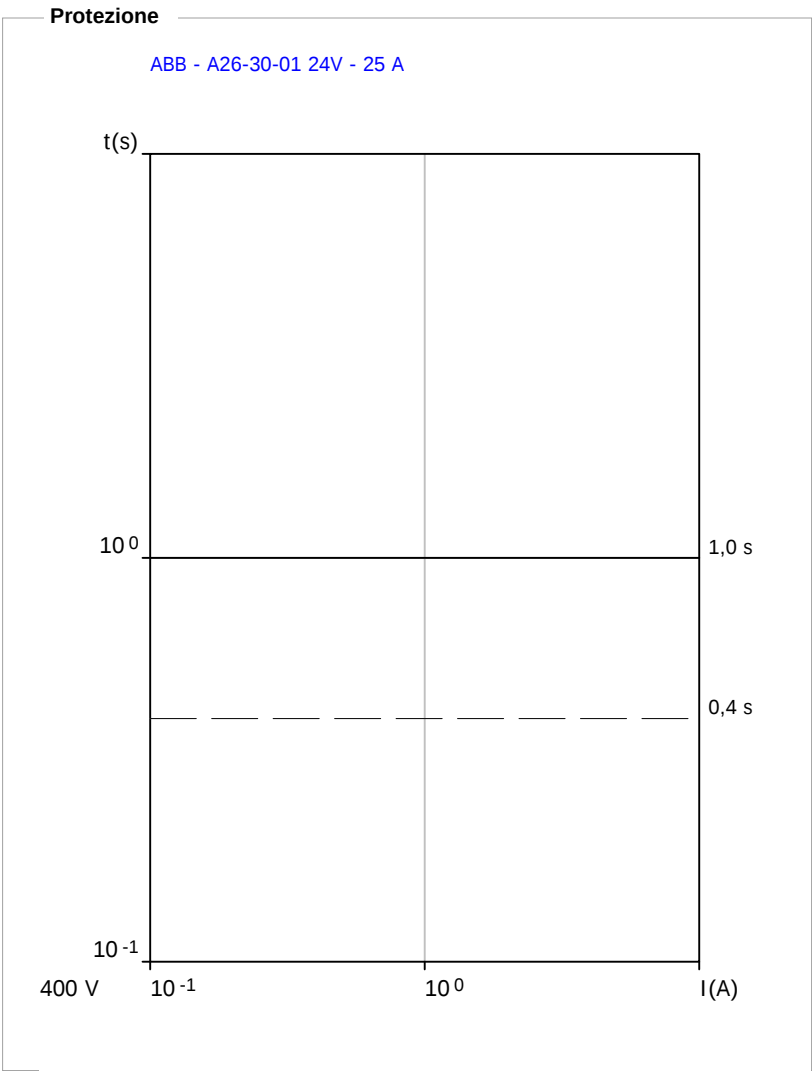
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		40		
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)					

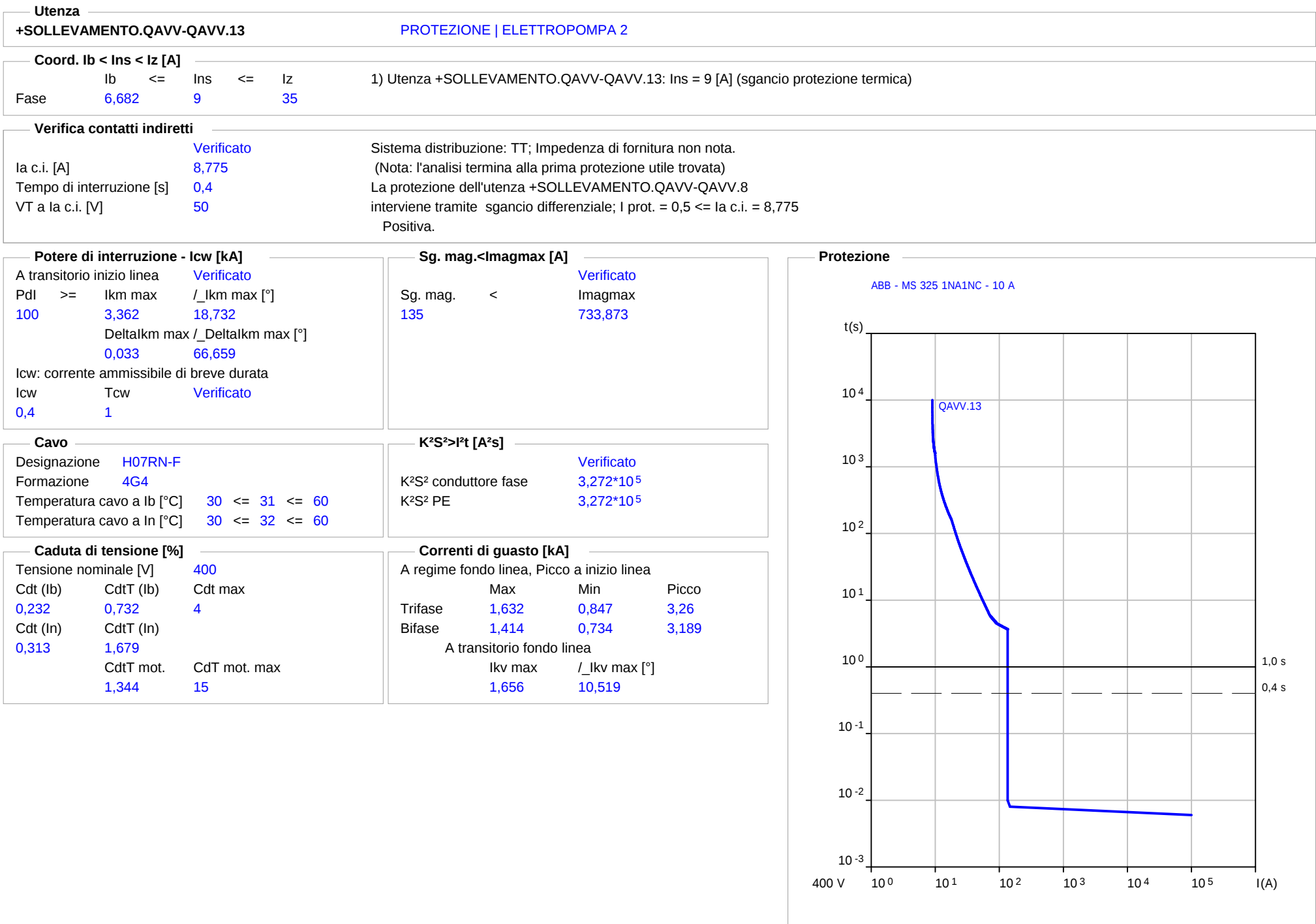
Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

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

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	4,882
Bifase	0	0	4,228
A transitorio fondo linea			
	Ik _v max	/ _Ik _v max [°]	
	0	45	





Utenza [Non alimentata]

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.13.1

CONTATTORE | MARCIA INVERSA

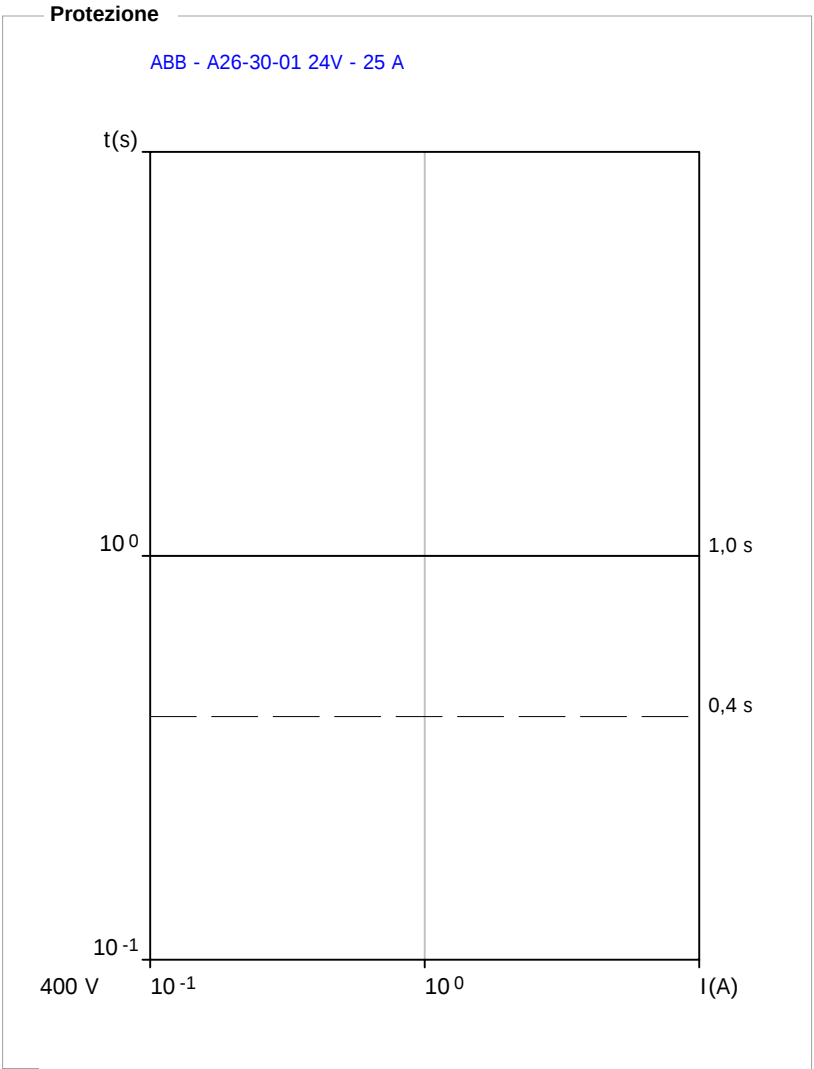
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
Fase	Ib	<=	Ins	<=	Iz
	0		40		
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)					

Verifica contatti indiretti			
Ia c.i. [A]	Verificato	0	Utenza non alimentata.
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)		
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	4,882
Bifase	0	0	4,228
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	45	



Utenza [Non alimentata]

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14

PROTEZIONE | ELETTROPOMPA 3

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,682		9		35
					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica)
					Nota: Analisi Ins monte-valle non applicabile.

Verifica contatti indiretti			
	Verificato		Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	n.a.		
Tempo di interruzione [s]	0,4		
VT a Ia c.i. [V]	50		

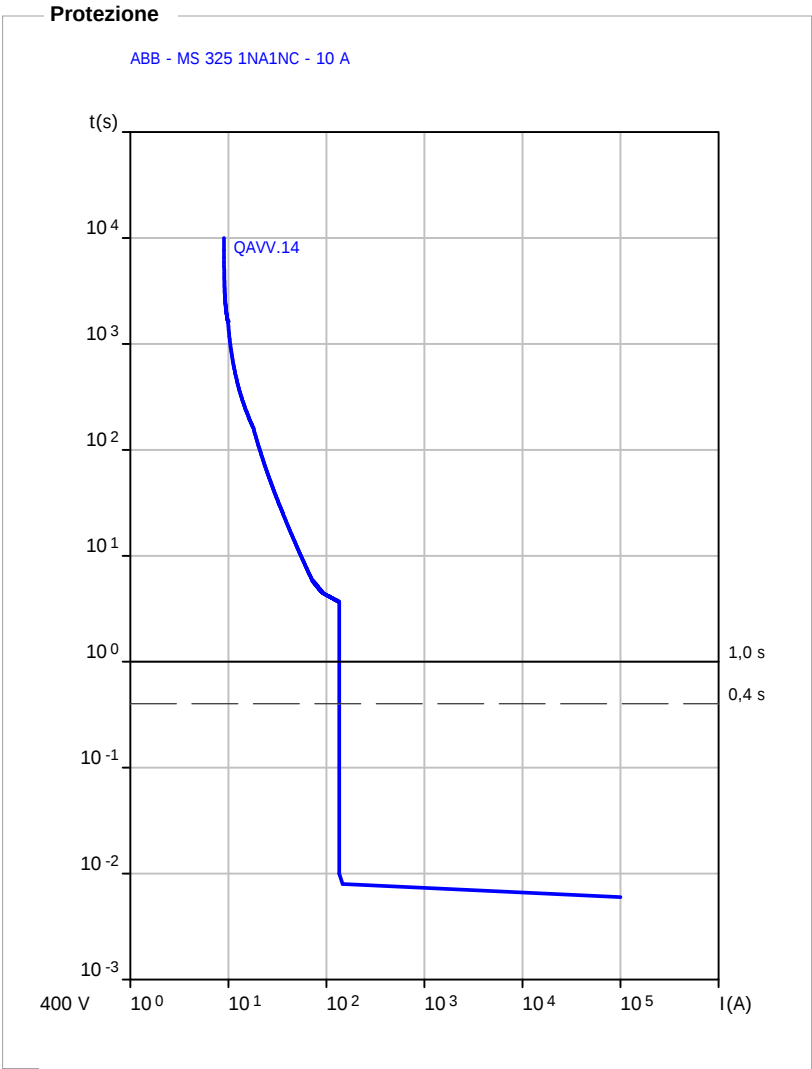
Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Cavo	
Designazione	H07RN-F
Formazione	4G4
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 31 <= 60
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 32 <= 60

K²S²>I²t [A²s]	
	Verifica: n.d.
K²S² conduttore fase	3,272*10⁵
K²S² PE	3,272*10⁵

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
400		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,313	0	
	CdtT mot.	CdT mot. max
	0	15

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	0
Bifase	0	0	0
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	45	



Utenza [Non alimentata]		CONTATTORE MARCIA INVERSA	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14.1			

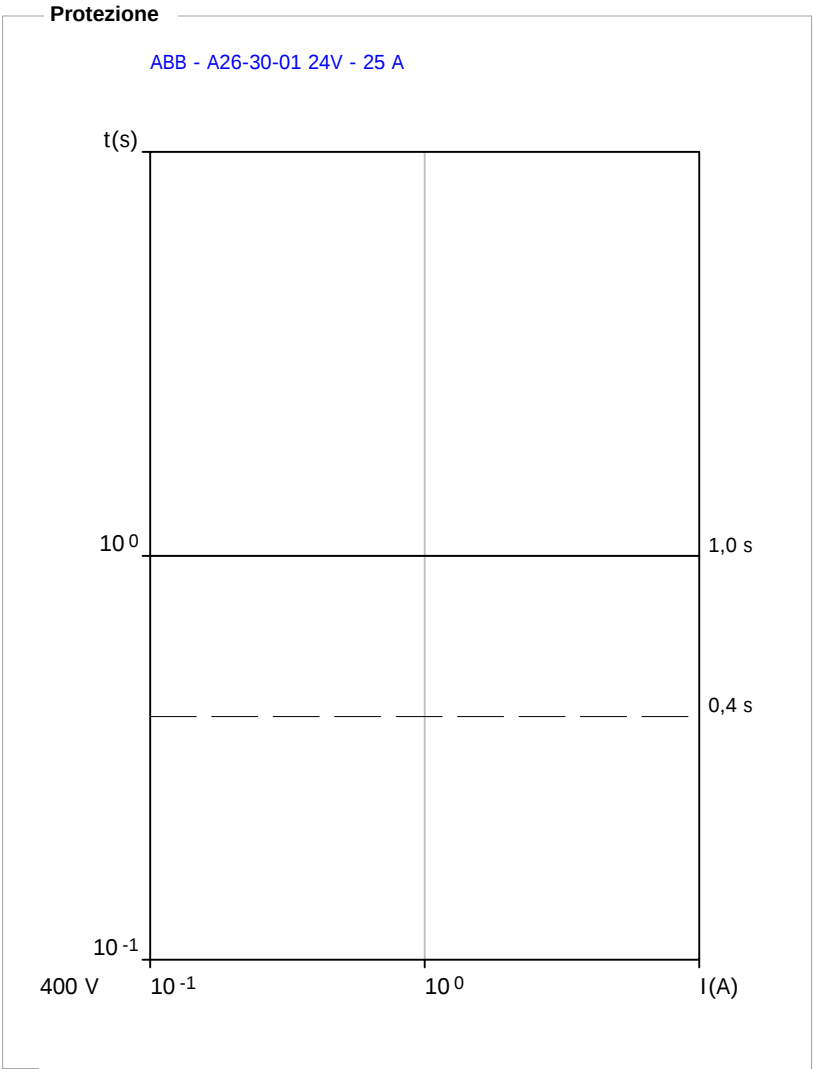
Coord. Ib < Ins < Iz [A]				1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14.1: Ins = 25 [A] (taglia nominale della protezione) Nota: Analisi Ins monte-valle non applicabile.
	Ib	<=	Ins	
Fase	0		25	

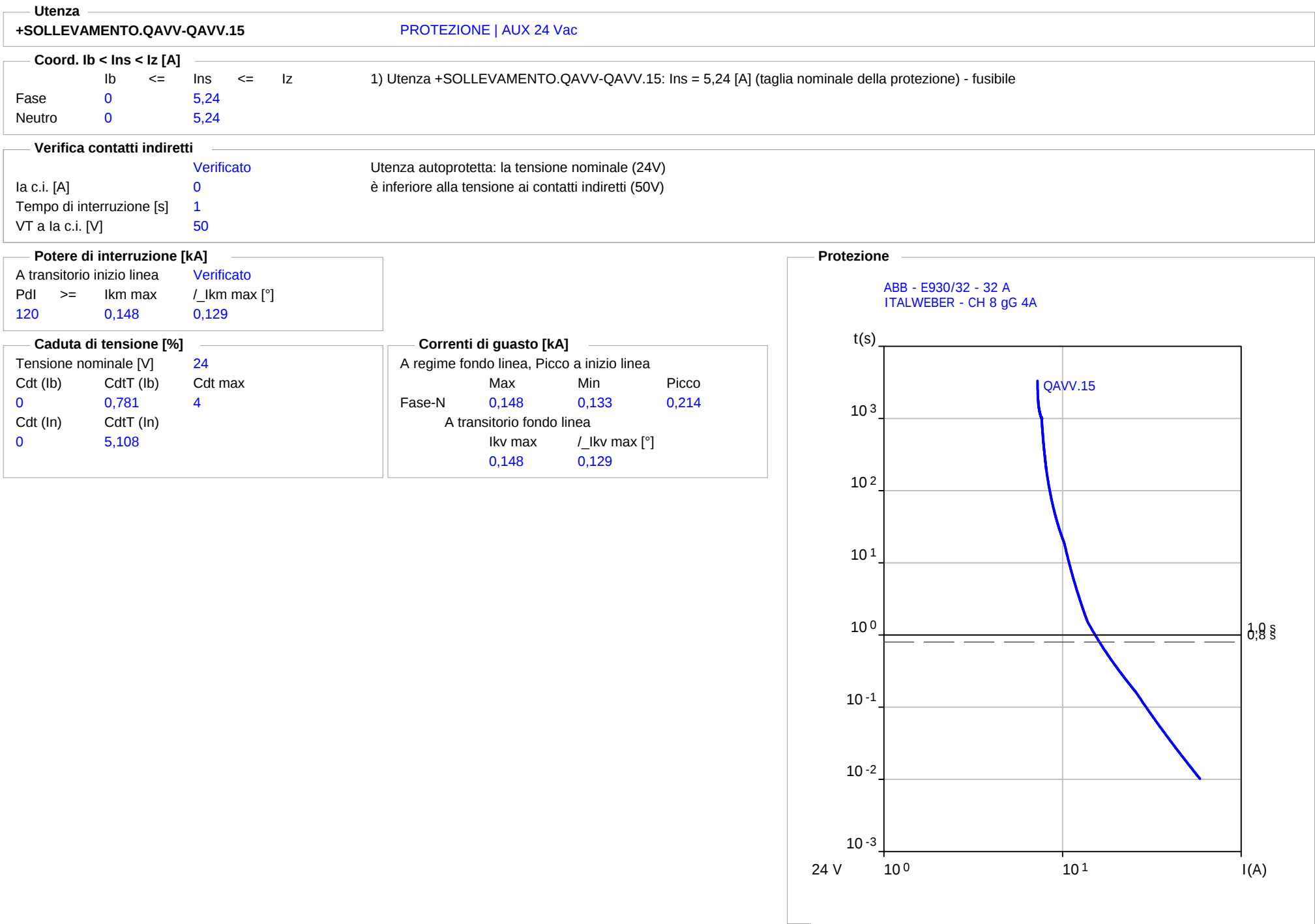
Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	0
Bifase	0	0	0
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0	45	





Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.16

PROTEZIONE | AUX 24 Vdc

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		5,24		
Neutro	0		5,24		

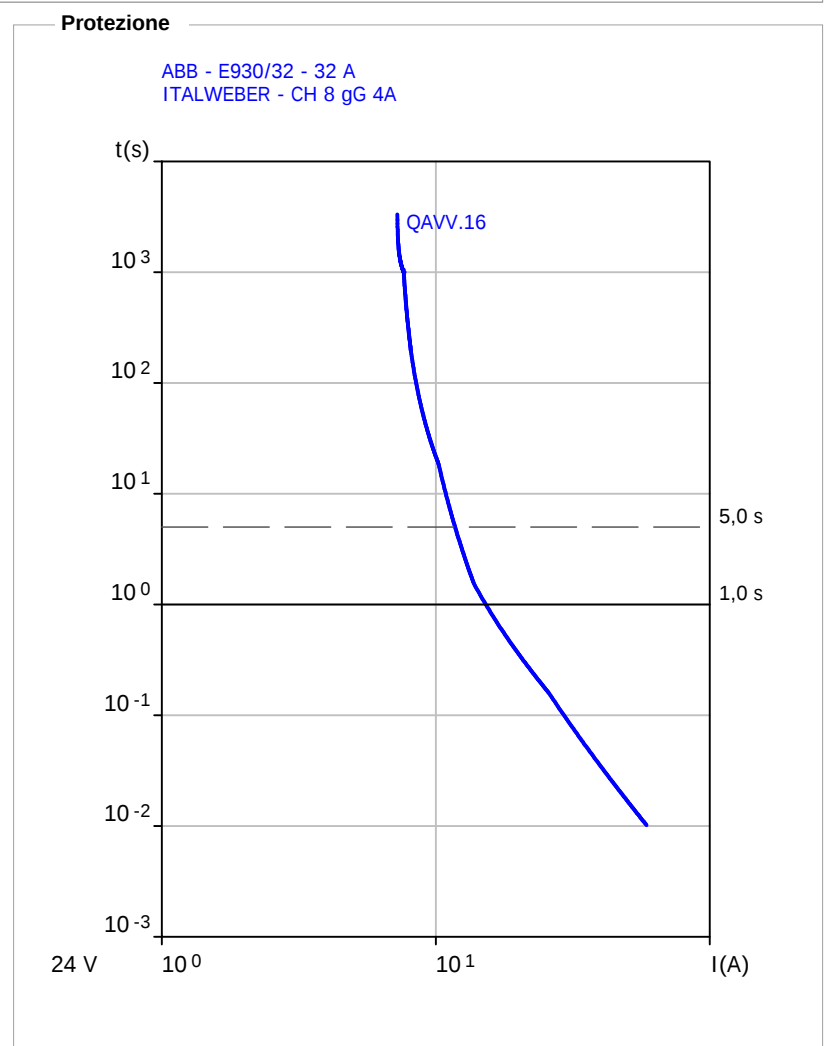
1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.16: Ins = 5,24 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile

Verifica contatti indiretti			
			Verificato
Ia c.i. [A]	0		Utenza autoprotetta: la tensione nominale (24V)
Tempo di interruzione [s]	1		è inferiore alla tensione ai contatti indiretti (120V)
VT a Ia c.i. [V]	120		

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea		Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
120	0,01	0

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		24
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,01	0,009	0,01
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,01	0	



QUADRO ELETTRICO DI COMMUTAZIONE

"QCOMM"

Utenza [Non alimentata]		
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.1		ALIMENTAZIONE DA GRUPPO ELETTROGENO

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QGE-QGE: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		32		55
Neutro	0		32		55

Verifica contatti indiretti			Utenza non alimentata.
		Verificato	
Ia c.i. [A]		8,94	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	

Cavo		K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		Verifica: n.d.
Formazione	5G10	K²S² conduttore fase	2,045*10 ⁶
Temperatura cavo a Ib [°C]	20 <= 20 <= 90	K²S² neutro	2,045*10 ⁶
Temperatura cavo a In [°C]	20 <= 44 <= 90	K²S² PE	2,045*10 ⁶

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]		400	A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0	0,334	4	Trifase	0	0	0,681
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	0	0	0,589
0,309	0,517		Bifase-N	0	0	0,662
			Fase-N	0	0	0,638
			A transitorio fondo linea			
			Ikv max	/_Ikv max [°]		
			5,998	n.c.		

Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2	PRESENZA RETE DA G.E.

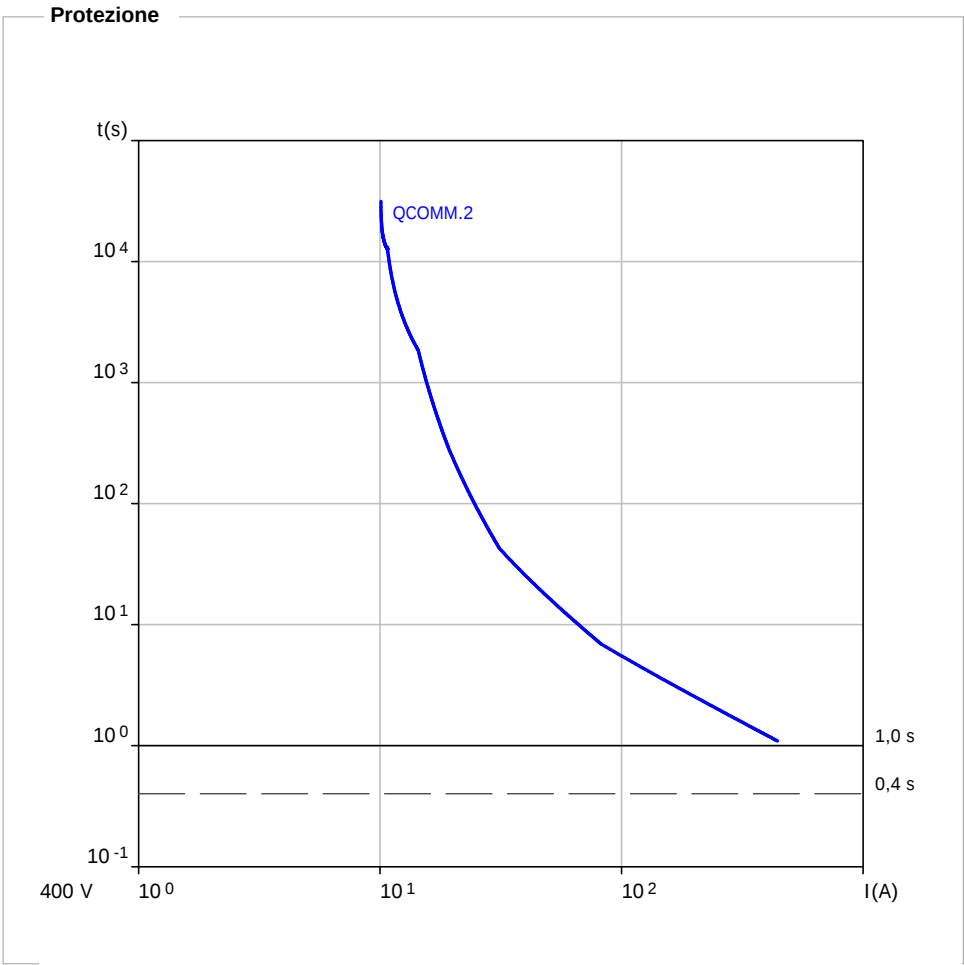
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		2,62		

Verifica contatti indiretti			Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
		Verificato	
Ia c.i. [A]		0	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	
VT a Iccft [V]		0	

Potere di interruzione [kA]			
A transitorio inizio linea			
PdI	>=	Ikm max	/_Ikm max [°]
120		0,241	89,943
Deltalkm max /_Deltalkm max [°]			
		0,01	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,001	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,231	0,219	0,681
Bifase	0,2	0,19	0,589
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,241	n.c.	



Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3	PRESENZA RETE DA FORNITURA

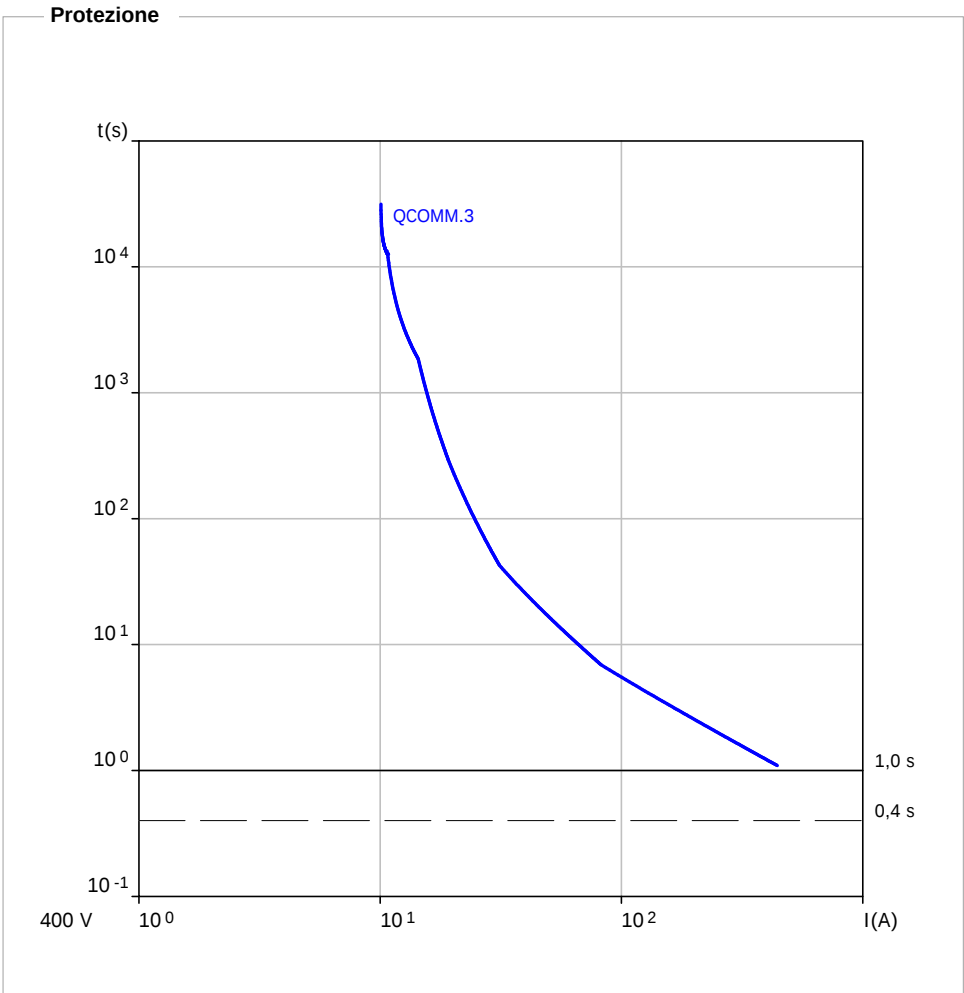
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0	2,62			

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea		
PdI	>=	Ikm max / _Ikm max [°]
120	9,554	55,804
	Deltalkm max / _Deltalkm max [°]	
	0,066	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,024	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,053	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	9,489	8,505	5,4
Bifase	8,217	7,366	4,998
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ _Ikv max [°]	
	9,554	n.c.	



Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.4	ALIMENTAZIONE DA RETE
---	--------------------------------

	Coord. Ib <= Ins < Iz [A]				
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	25,363		40		55
Neutro	6,279		40		55

1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato 8,94	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,94 Positiva.

Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Formazione	4x10		
Temperatura cavo a lb [°C]	20	<=	35 <= 90
Temperatura cavo a ln [°C]	20	<=	57 <= 90

K ² S ² [A ² S]	
	Verificato
K ² S ² conduttore fase	2,045*10 ⁶
K ² S ² neutro	2,045*10 ⁶

Cauda di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,3	0,334	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,464	0,517	

Contenuti di guasto [kVA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	5,943	3,867	5,4
Bifase	5,147	3,349	4,998
Bifase-N	5,348	3,463	5,086
Fase-N	3,261	2,045	4,731
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/ _ IkV max [°]	
	5,998	n.c.	

Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.5	COMMUTAZIONE RETE/G.E.

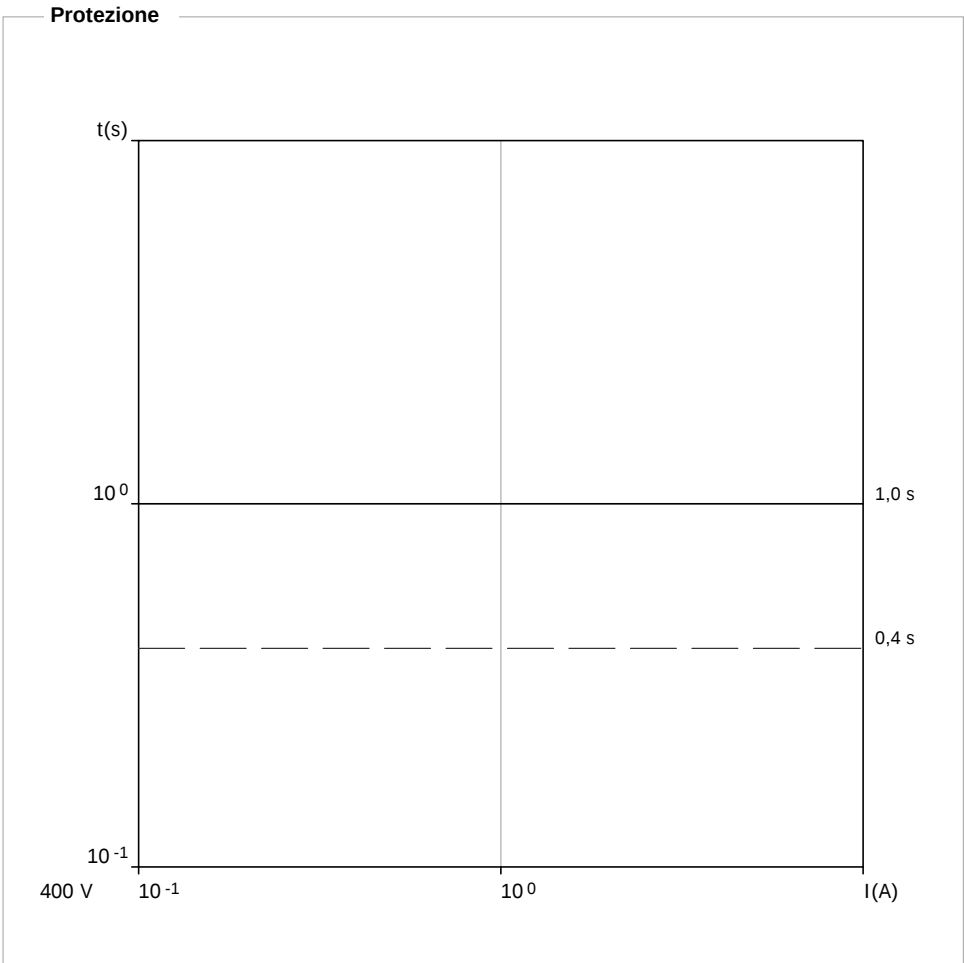
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	25,363		40		
Neutro	6,279		40		

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
400		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,334	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,517	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	5,943	3,867	4,354
Bifase	5,147	3,349	4,098
Bifase-N	5,348	3,463	4,164
Fase-N	3,261	2,045	3,217
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	5,998	n.c.	



Utenza		
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6		ALIMENTAZIONE QUADRO AVVIMENTO

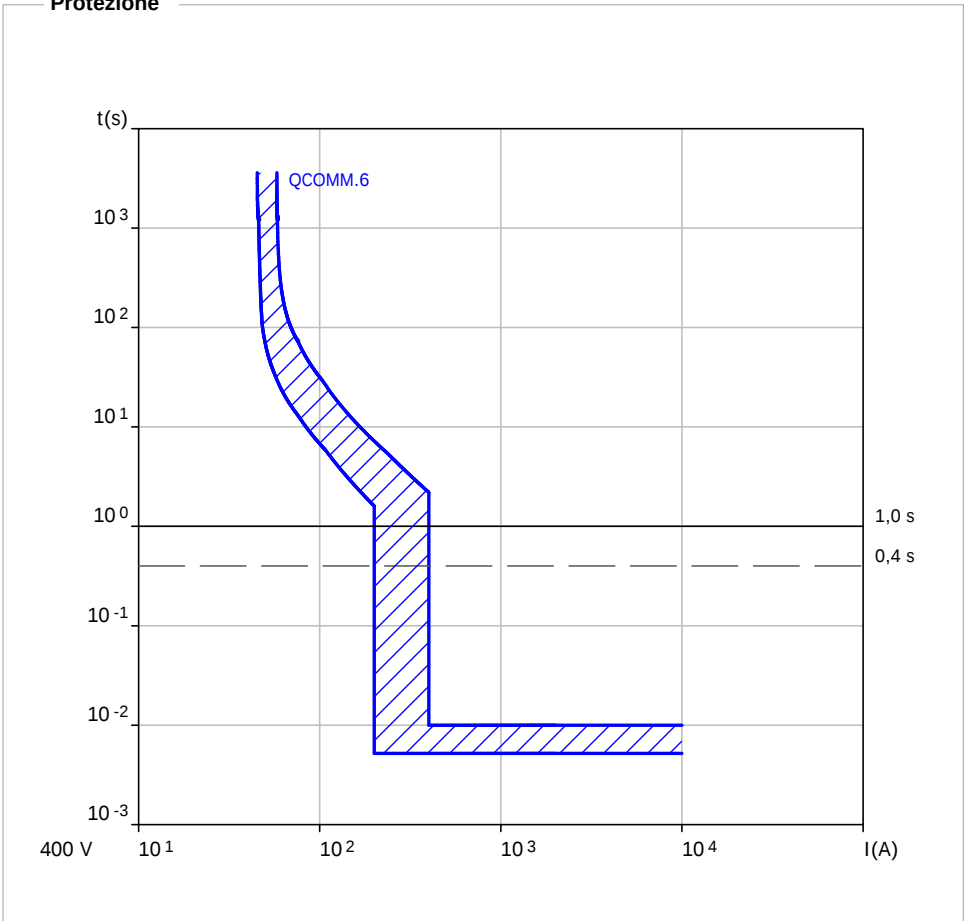
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	20,564		40		41
Neutro	7,226		40		41

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Ia c.i. [A]	8,898	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a Ia c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,898
		Positiva.

Potere di interruzione [kA]			Sg. mag.<Imagmax [A]		
A transitorio inizio linea	Verificato		Sg. mag.	<	Imagmax
PdI >= Ikm max	/ _Ikm max [°]		400		951,804
10	5,943	32,525			

Cavo			K²S²>I²t [A²s]		
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3			Verificato	
Formazione	5G6		K²S² conduttore fase	7,362*10 ⁵	
Temperatura cavo a Ib [°C]	20	<= 38	K²S² neutro	7,362*10 ⁵	
Temperatura cavo a In [°C]	20	<= 87	K²S² PE	7,362*10 ⁵	

Caduta di tensione [%]				Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]	400			A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max			Max	Min	Picco
0,447	0,782	4		Trifase	3,339	1,861	4,354
Cdt (In)	CdtT (In)			Bifase	2,892	1,611	4,098
0,849	1,366			Bifase-N	2,985	1,654	4,164
				Fase-N	1,744	0,952	3,217
				A transitorio fondo linea			
					Ikv max	/ _Ikv max [°]	
					3,384	n.c.	



Utenza		
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7		ALIMENTAZIONE Q.AUX

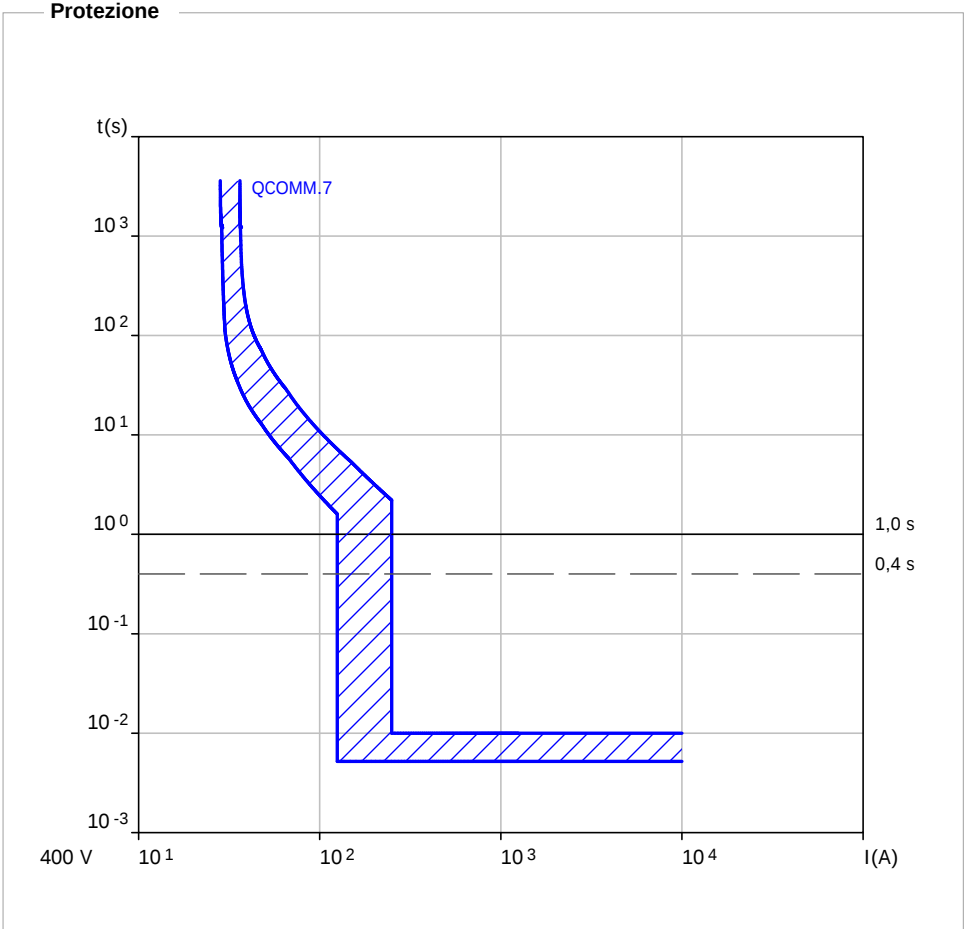
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,014		25		35
Neutro	1,048		25		35

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Ia c.i. [A]	8,984	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,984
		Positiva.

Potere di interruzione [kA]		Sg. mag.<Imagmax [A]	
A transitorio inizio linea	Verificato		
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	Sg. mag. <	Imagmax
10	5,998	250	1750,411
	Deltalkm max /_Deltalkm max [°]		
	0,066		n.c.

Cavo		K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		Verificato
Formazione	5G4	K²S² conduttore fase	3,272*10⁵
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 32 <= 90	K²S² neutro	3,272*10⁵
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 61 <= 90	K²S² PE	3,272*10⁵

Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]	400	A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	
0,018	0,344	4	
Cdt (In)	CdtT (In)		
0,073	0,59		
		A transitorio fondo linea	
		Ikv max	/_Ikv max [°]
		5,4	n.c.



ALLEGATO D

STATO UTENZE

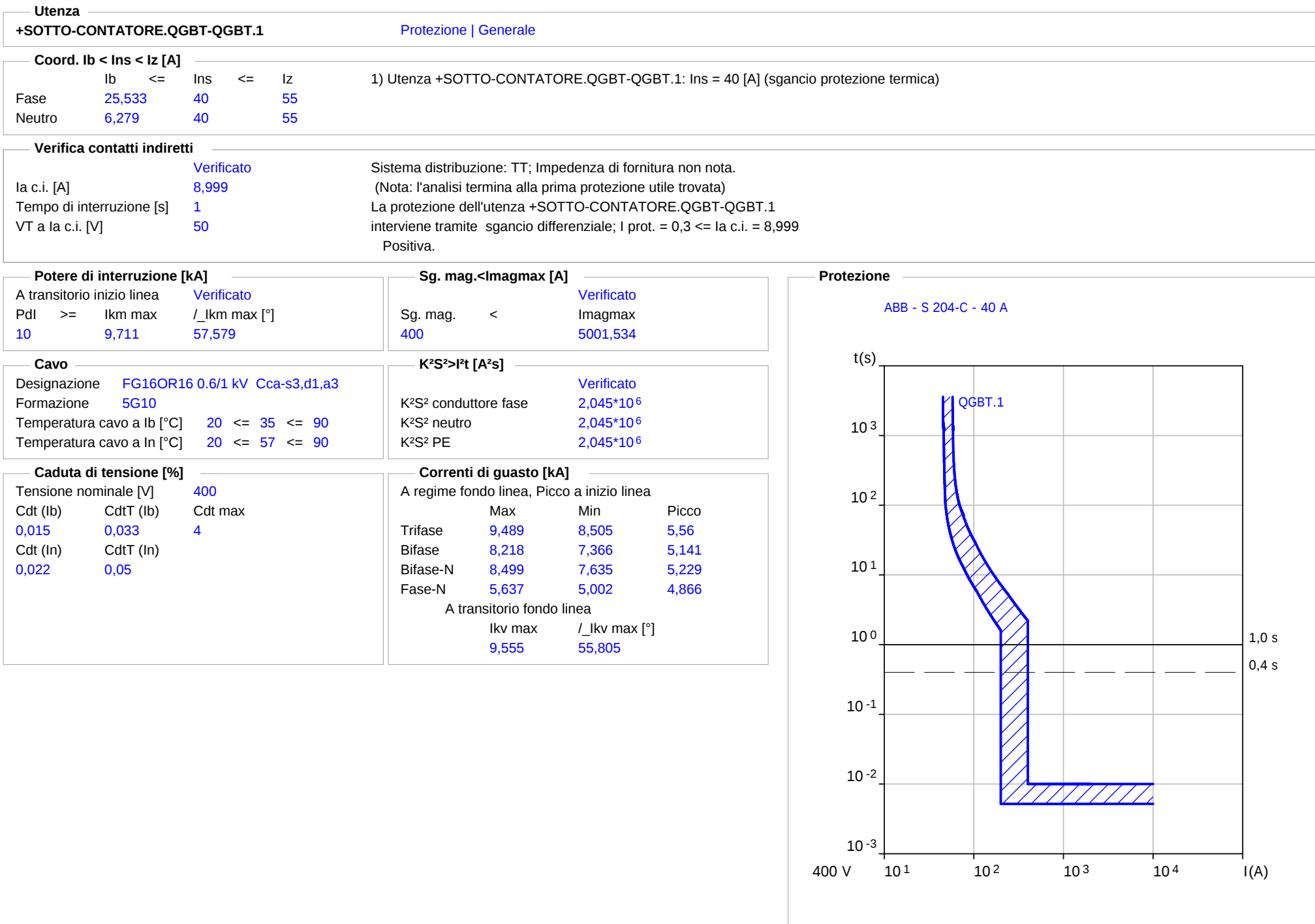
QUADRI ELETTRICI

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S4

QUADRO ELETTRICO GENERALE BT

“QGBT”

Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.0					Cavo Fornitura
Coord. Ib < Ins < Iz [A] Ib <= Ins <= Iz					1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica) Nota: Protezione da valle
Fase	25,533		40		80
Neutro	6,279		40		80
Verifica contatti indiretti Verificato la c.i. [A] Tempo di interruzione [s] VT a la c.i. [V]					Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) Verifica ai contatti indiretti rispetto la fornitura non applicabile. Positiva.
Cavo Designazione Formazione Temperatura cavo a Ib [°C] Temperatura cavo a In [°C]					FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3 5G16 30 <= 36 <= 90 30 <= 45 <= 90
K²S²>I²t [A²s] K²S² conduttore fase K²S² neutro K²S² PE					Verifica: n.d. 5,235*10⁶ 5,235*10⁶ 5,235*10⁶
Caduta di tensione [%] Tensione nominale [V] Cdt (Ib) Cdt (In)					400 0,019 0,028 0,019 0,028 4
Correnti di guasto [kA] A regime fondo linea, Picco a inizio linea Max Min Picco					Trifase Bifase Bifase-N Fase-N 9,711 8,41 8,684 5,795 8,897 7,705 7,97 5,281 16,997 14,72 15,162 10,158
A transitorio fondo linea IkV max / _IkV max [°]					9,778 57,636



Utenza					+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1.1					SCARICATORE SPD				
Coord. Ib < Ins < Iz [A]										1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)				
		Ib	<=		Ins	<=		Iz						
Fase					40			44						
Neutro		0			40			44						
Verifica contatti indiretti										Utenza di tipo SPD.				
					Verificato									
Ia c.i. [A]					8,996									
Tempo di interruzione [s]					1									
VT a Ia c.i. [V]					50									
Cavo										K²S²>I²t [A²s]				
Designazione		FG16OR16 0.6/1 kV			Cca-s3,d1,a3					Verificato				
Formazione		5G6												
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=		30	<=		90	K²S² conduttore fase			7,362*10 ⁵		
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=		80	<=		90	K²S² neutro			7,362*10 ⁵		
									K²S² PE			7,362*10 ⁵		
Caduta di tensione [%]										Correnti di guasto [kA]				
Tensione nominale [V]		400									A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)			Cdt max					Max	Min	Picco			
0	0,033			4					Trifase	9,265	8,114	5,4		
Cdt (In)	CdtT (In)								Bifase	8,023	7,027	4,998		
0,02	0,07								Bifase-N	8,309	7,295	5,087		
									Fase-N	5,477	4,726	4,731		
									A transitorio fondo linea					
									IkV max	/_IkV max [°]				
									9,328	53,949				

QUADRO ELETTRICO SERVIZI AUSILIARI

“QAUX”

Utenza

+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.0

GENERALE | AUSILIARI

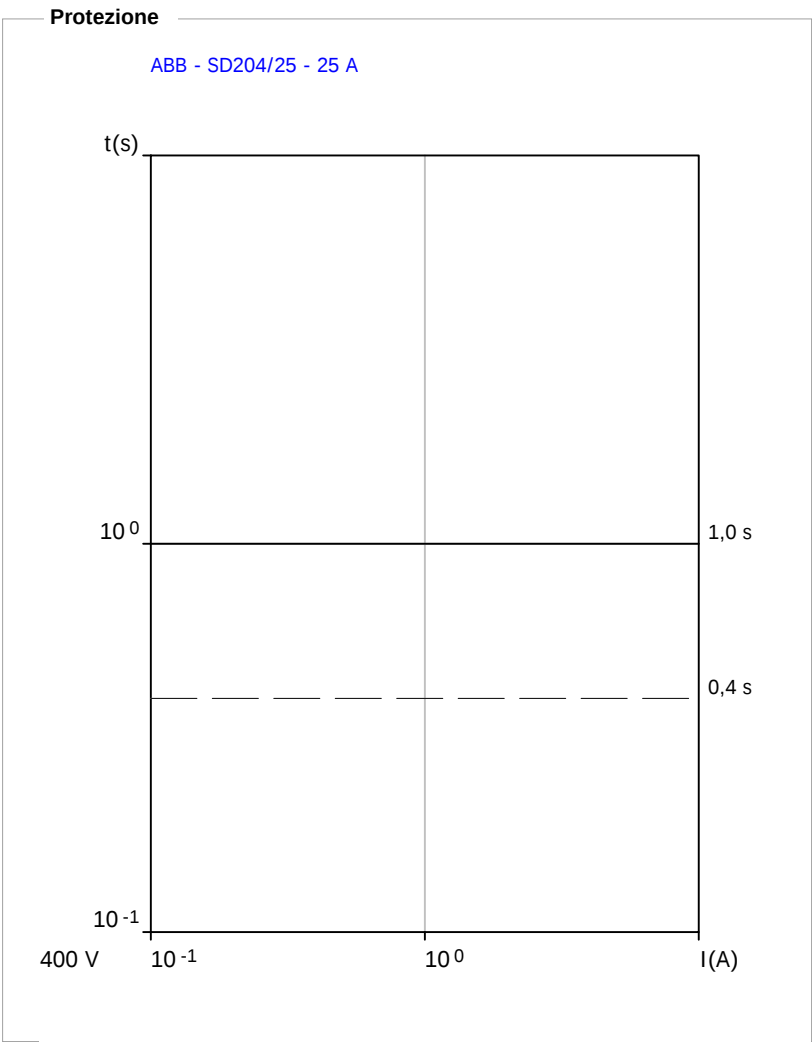
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
Fase	Ib	<=	Ins	<=	Iz
	6,014		25		
Neutro	1,048		25		

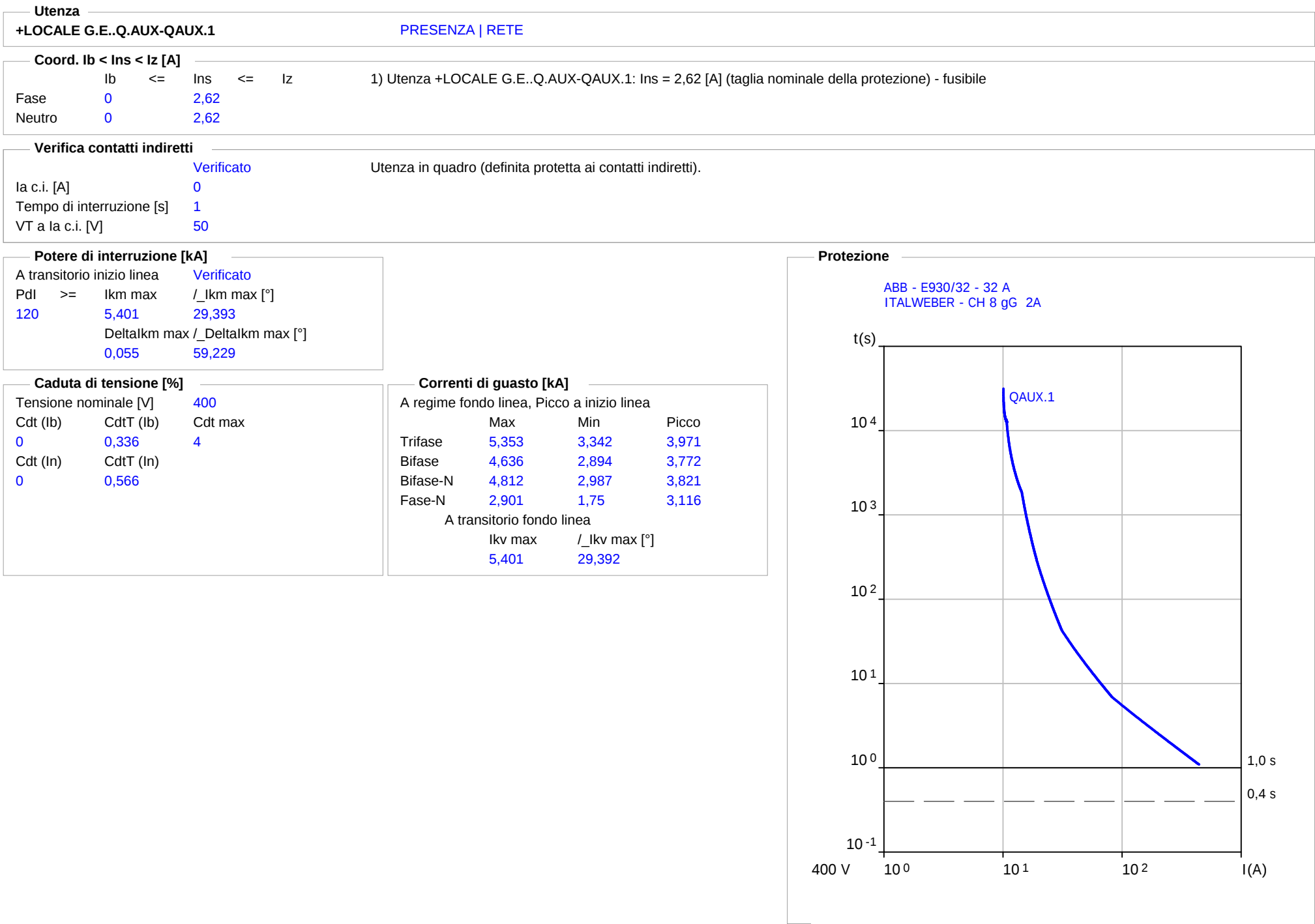
Verifica contatti indiretti			Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	Verificato	8,999	
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V] 400		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,336	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,566	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	5,353	3,342	3,971
Bifase	4,636	2,894	3,772
Bifase-N	4,812	2,987	3,821
Fase-N	2,901	1,75	3,116
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_IkV max [°]	
	5,401	29,393	





Utenza		ALIMENTAZIONE CIRCUITI FM	
+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2			

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)	
	Ib	<=	Ins	<=		Iz
Fase	4,811		16			35
Neutro	0		16			35

Verifica contatti indiretti			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.2 interviene tramite sgancio differenziale; $I_{prot.} = 0,03 \leq I_{a.c.i.} = 8,923$ Positiva.		
Ia c.i. [A]	Verificato	8,923			
Tempo di interruzione [s]	0,4				
VT a Ia c.i. [V]	50				

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI $\geq$ Ikm max	/ Ikm max [°]	
10	5,401	29,393
	Deltalkm max / _Deltalkm max [°]	
	0,055	59,229

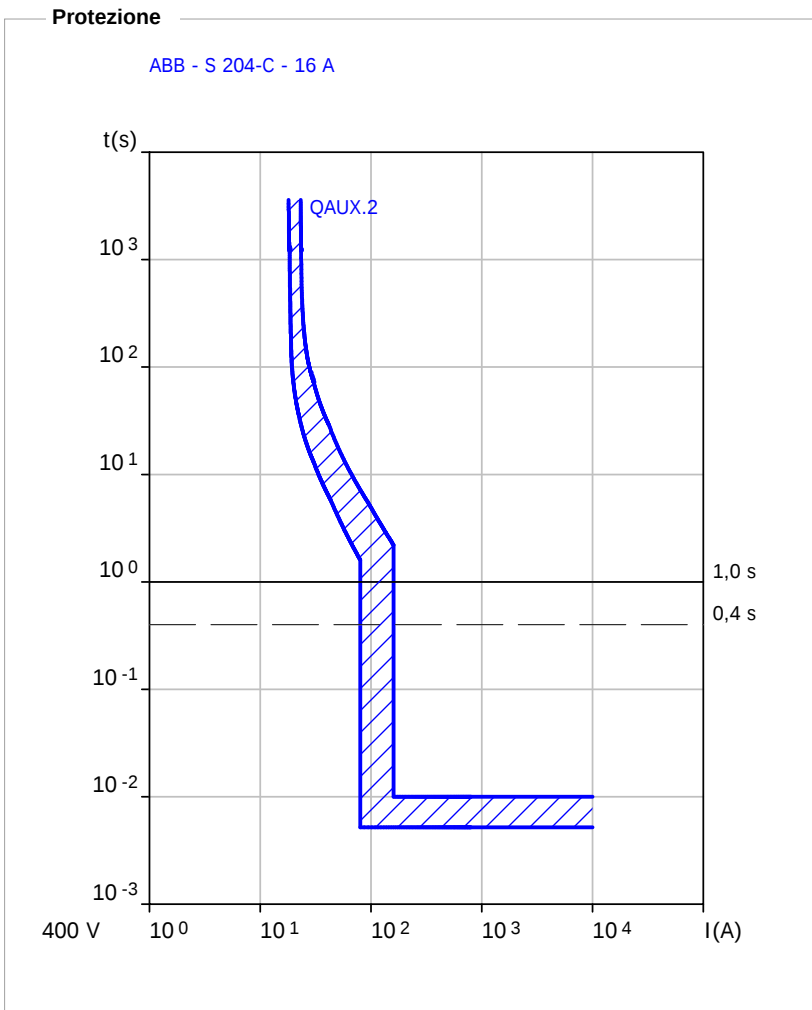
Sg. mag. < Imagmax [A]		
Sg. mag.	<	Imagmax
160		1006,582

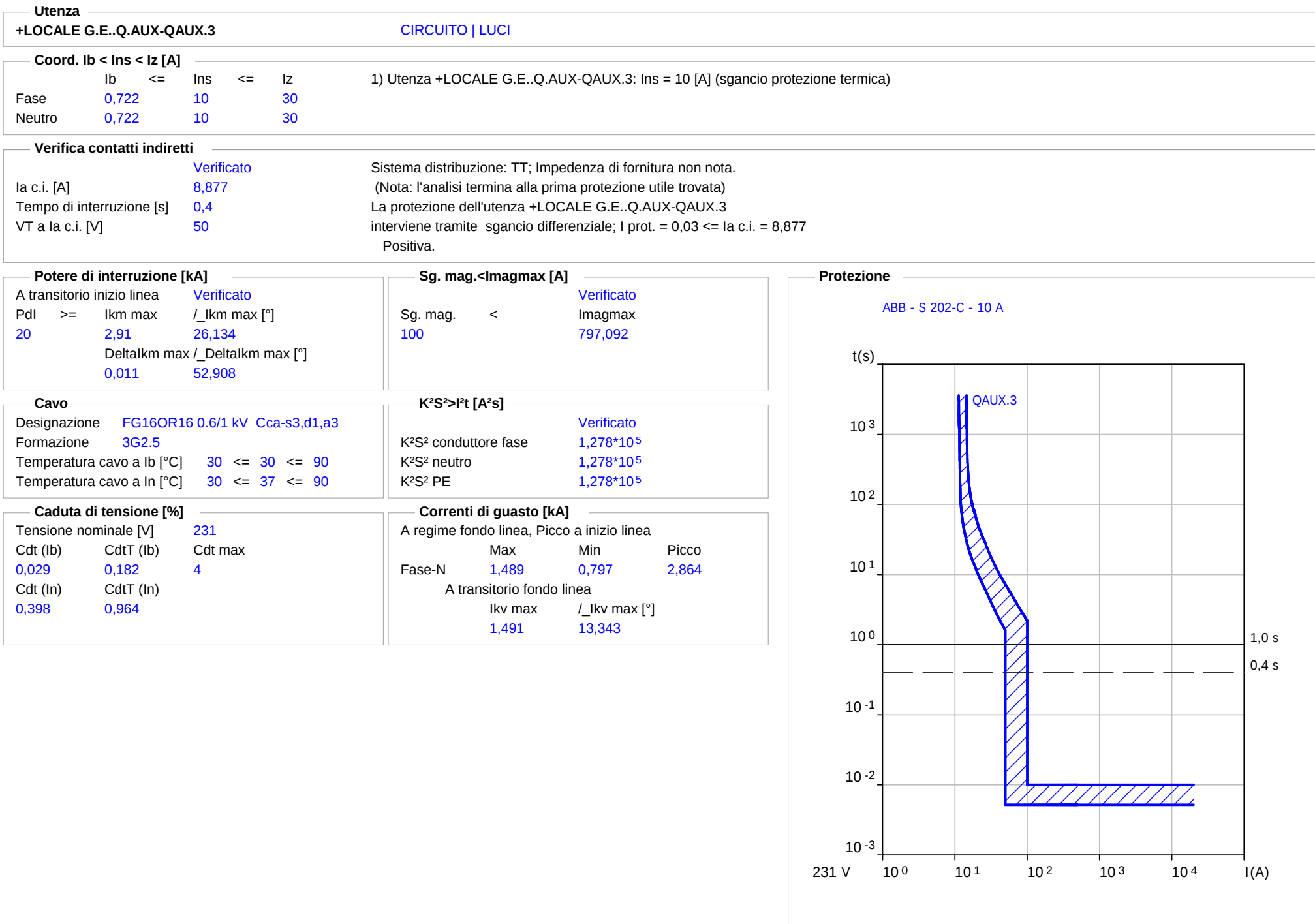
Cavo		
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	
Formazione	5G4	
Temperatura cavo a I_b [°C]	30 $\leq$ 31 $\leq$ 90	
Temperatura cavo a I_n [°C]	30 $\leq$ 43 $\leq$ 90	

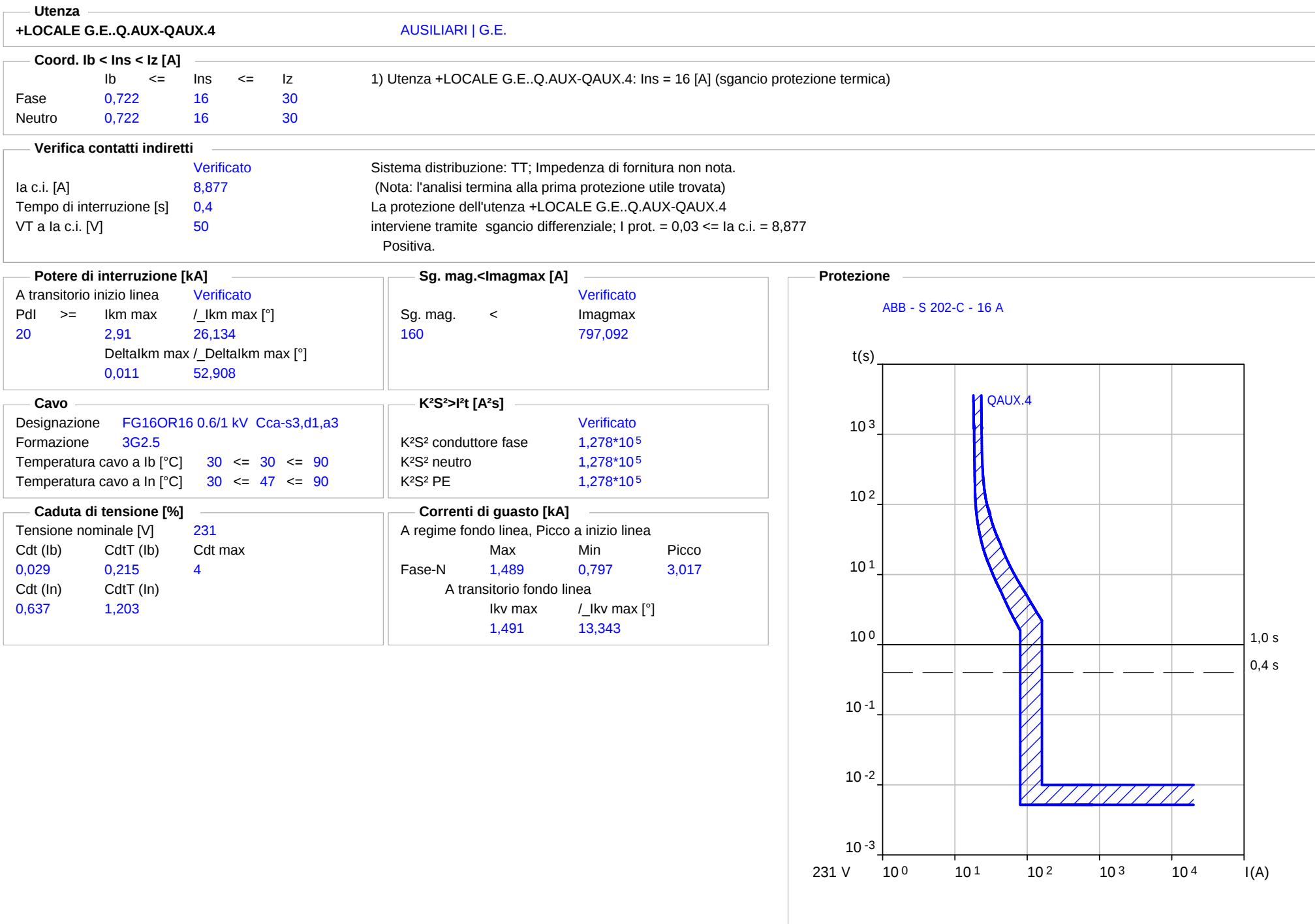
$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]		
	Verificato	
K^2S^2 conduttore fase	$3,272 \cdot 10^5$	
K^2S^2 neutro	$3,272 \cdot 10^5$	
K^2S^2 PE	$3,272 \cdot 10^5$	

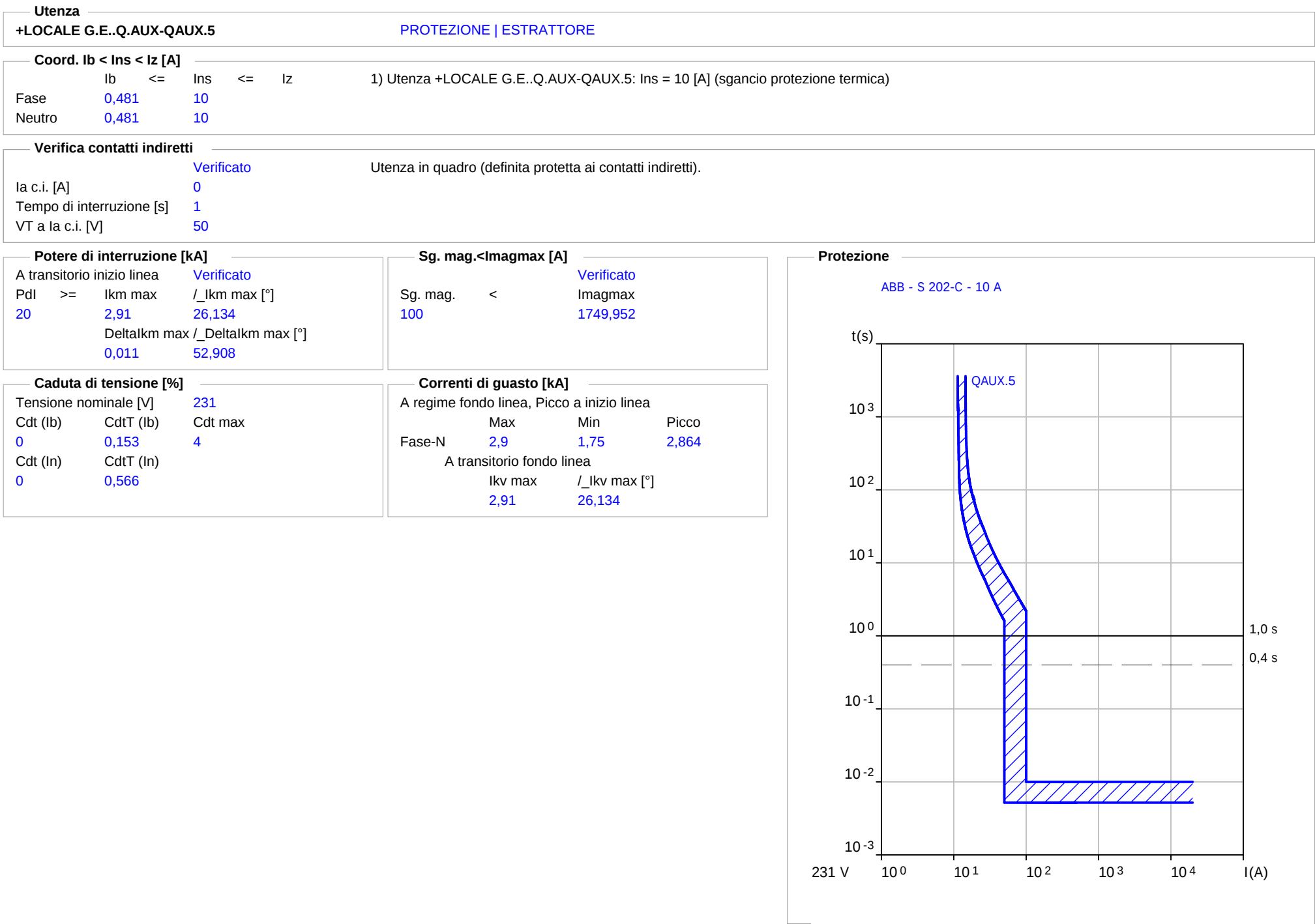
Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt (I_b)	CdtT (I_b)	Cdt max
0,06	0,396	4
Cdt (I_n)	CdtT (I_n)	
0,198	0,764	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,503	1,966	3,824
Bifase	3,034	1,702	3,636
Bifase-N	3,133	1,748	3,683
Fase-N	1,833	1,007	3,017
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ _IkV max [°]	
	3,525	19,088	

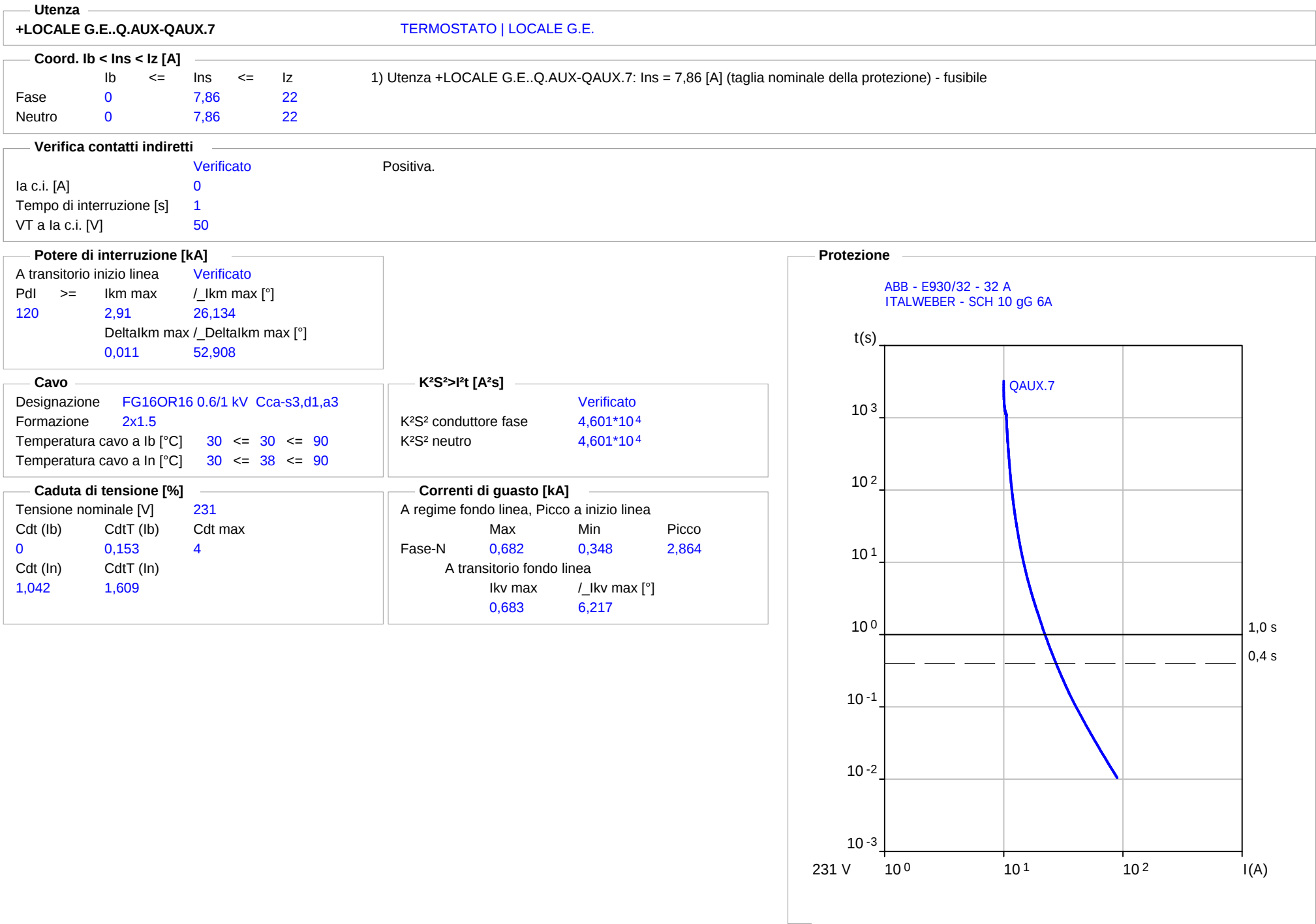






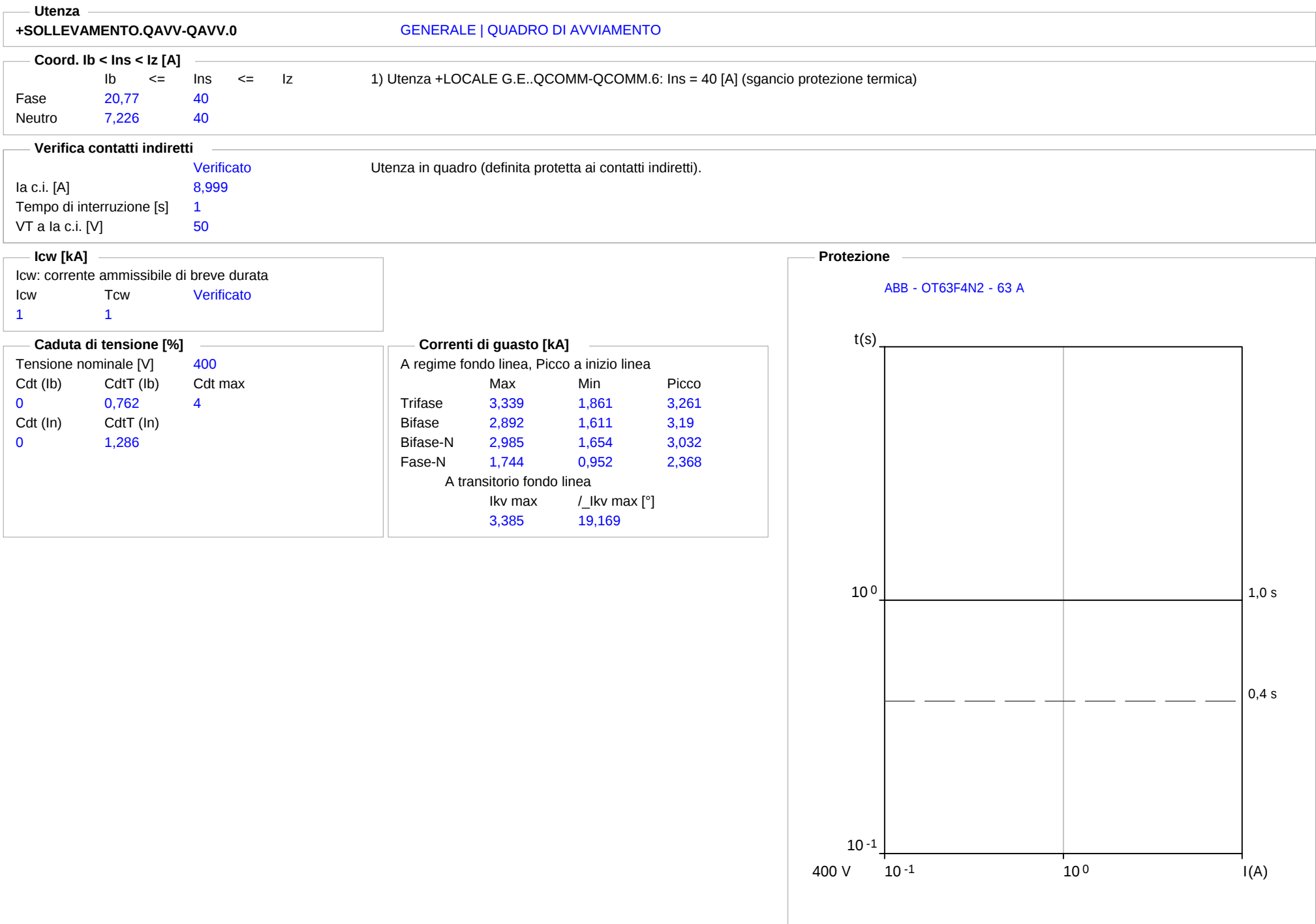


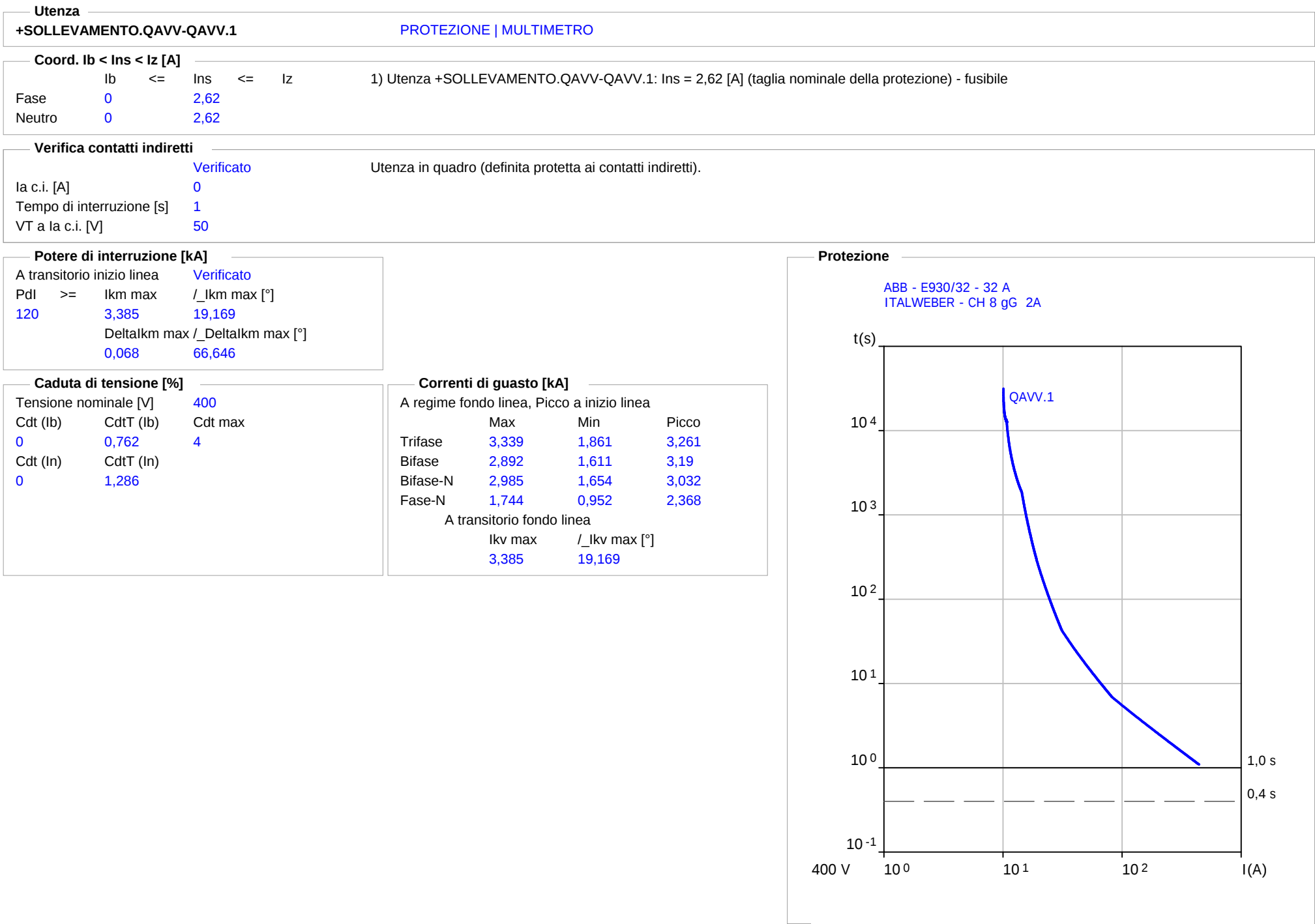


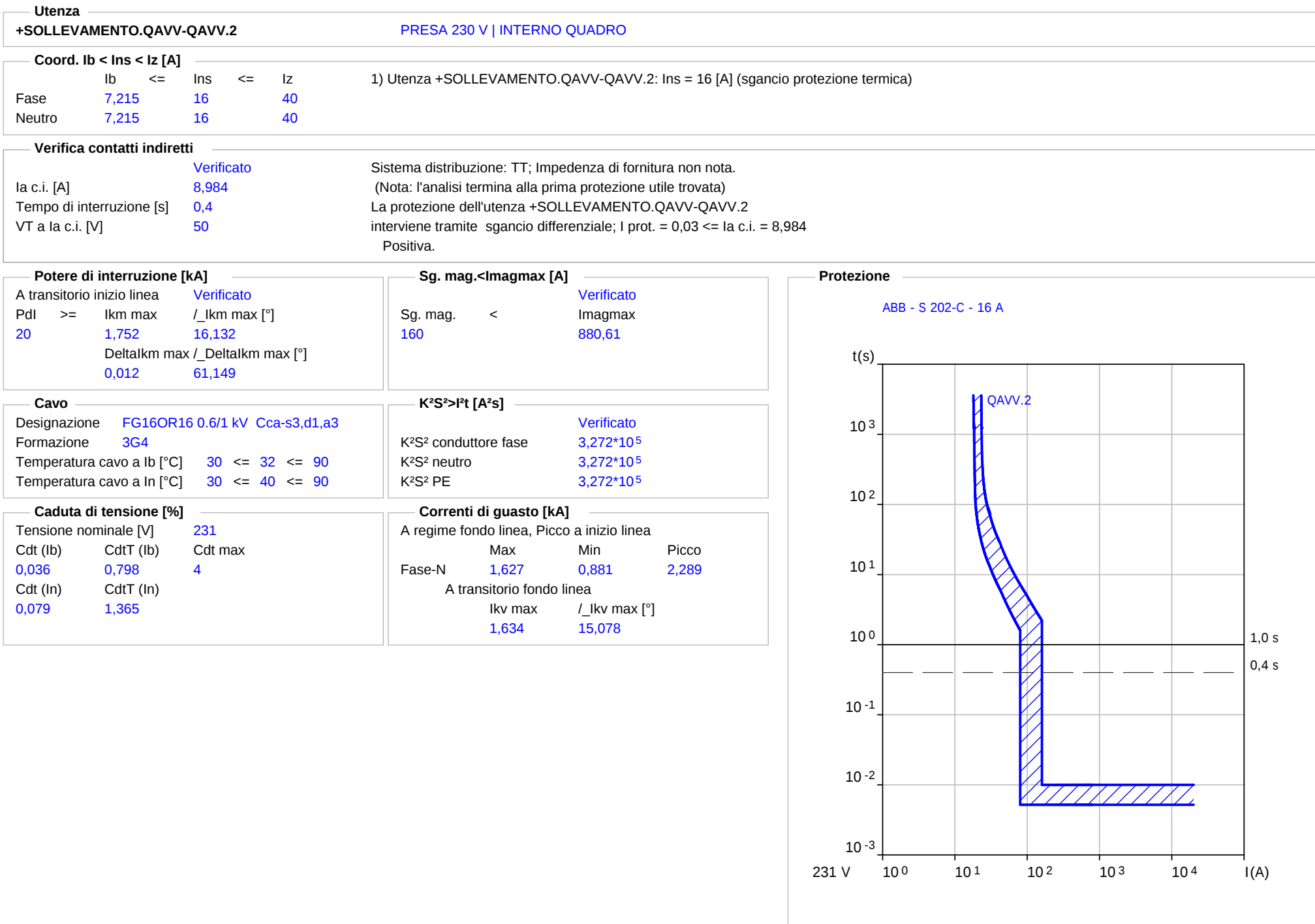


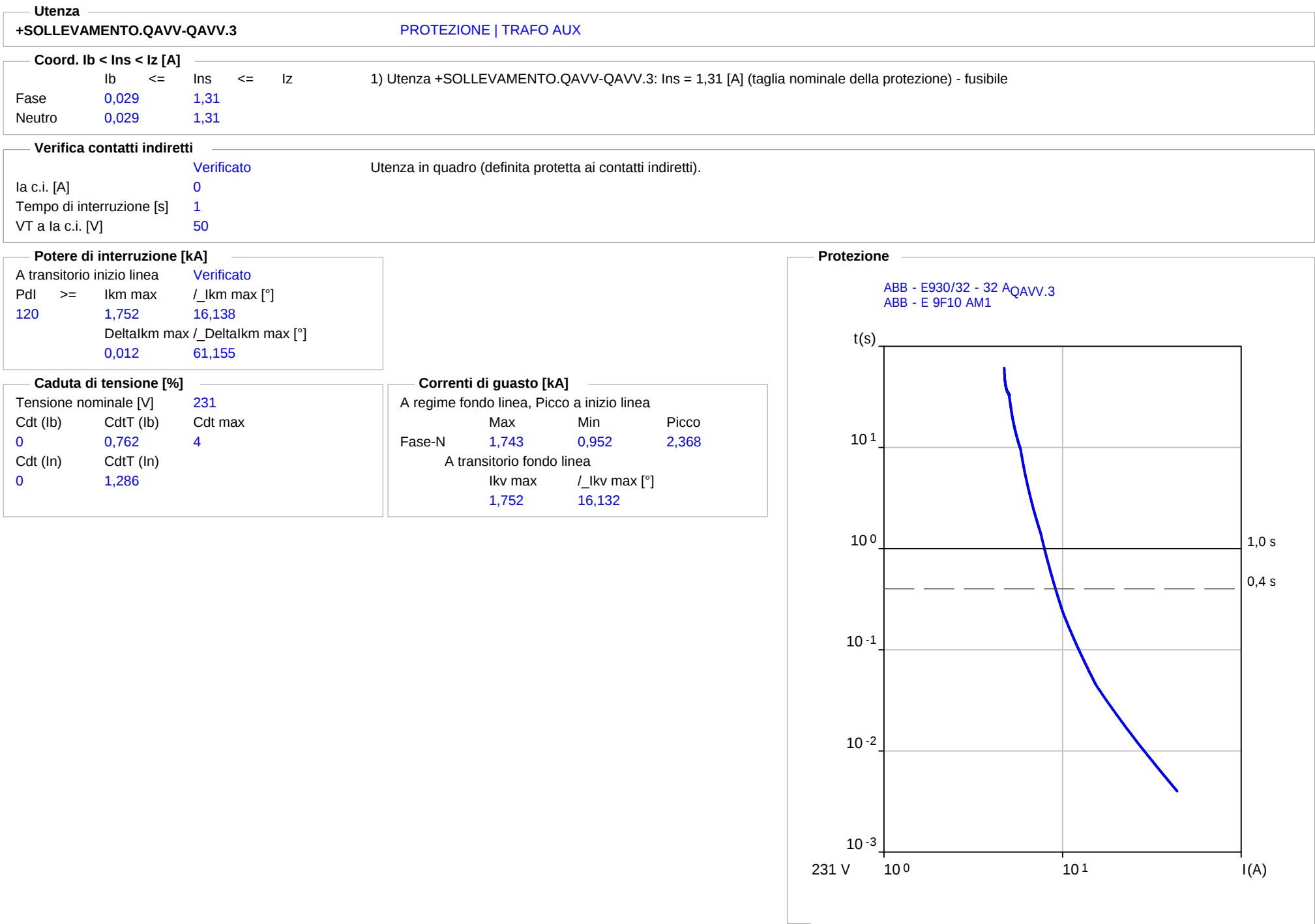
QUADRO ELETTRICO AVVIATORI

"QAVV"







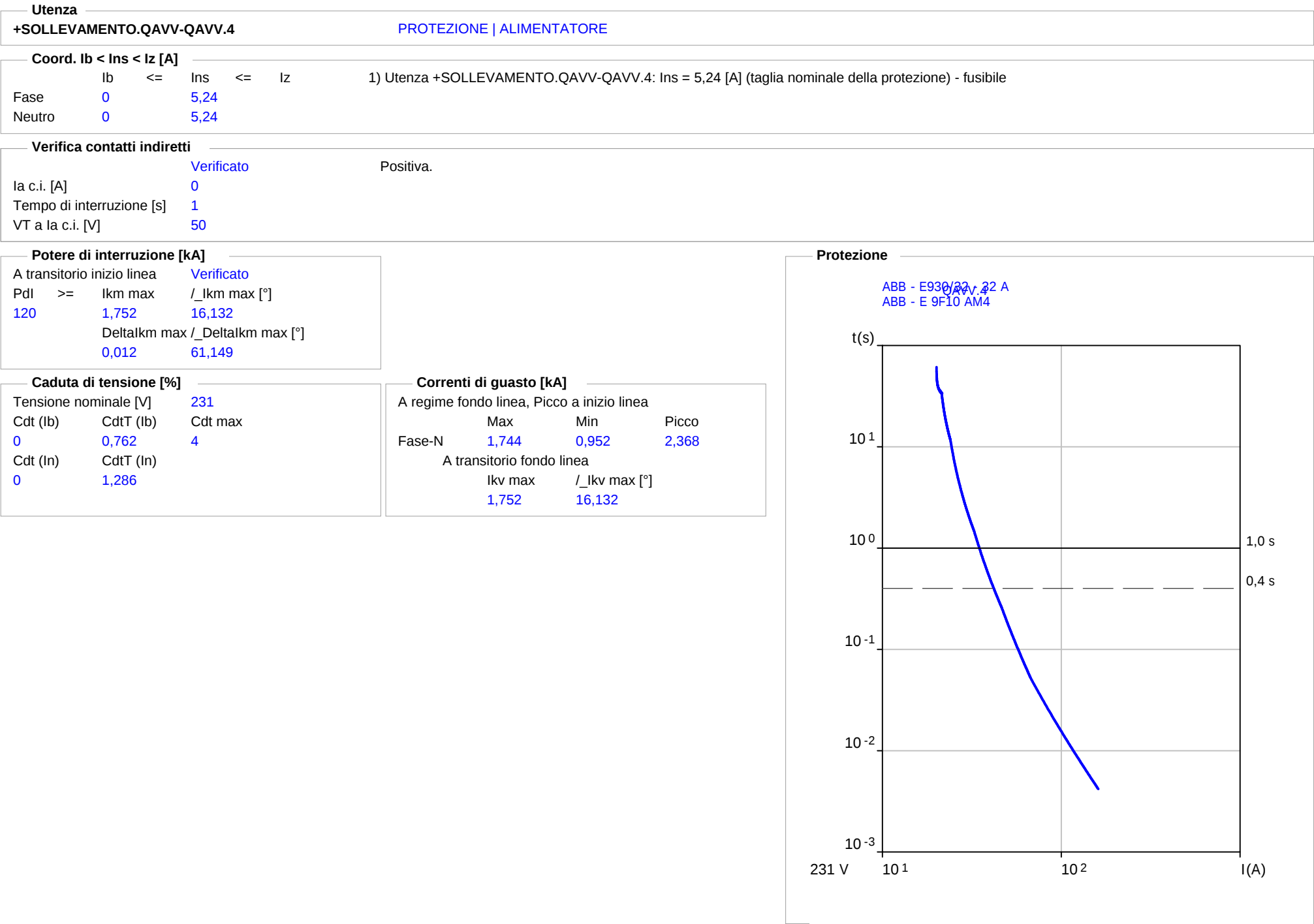


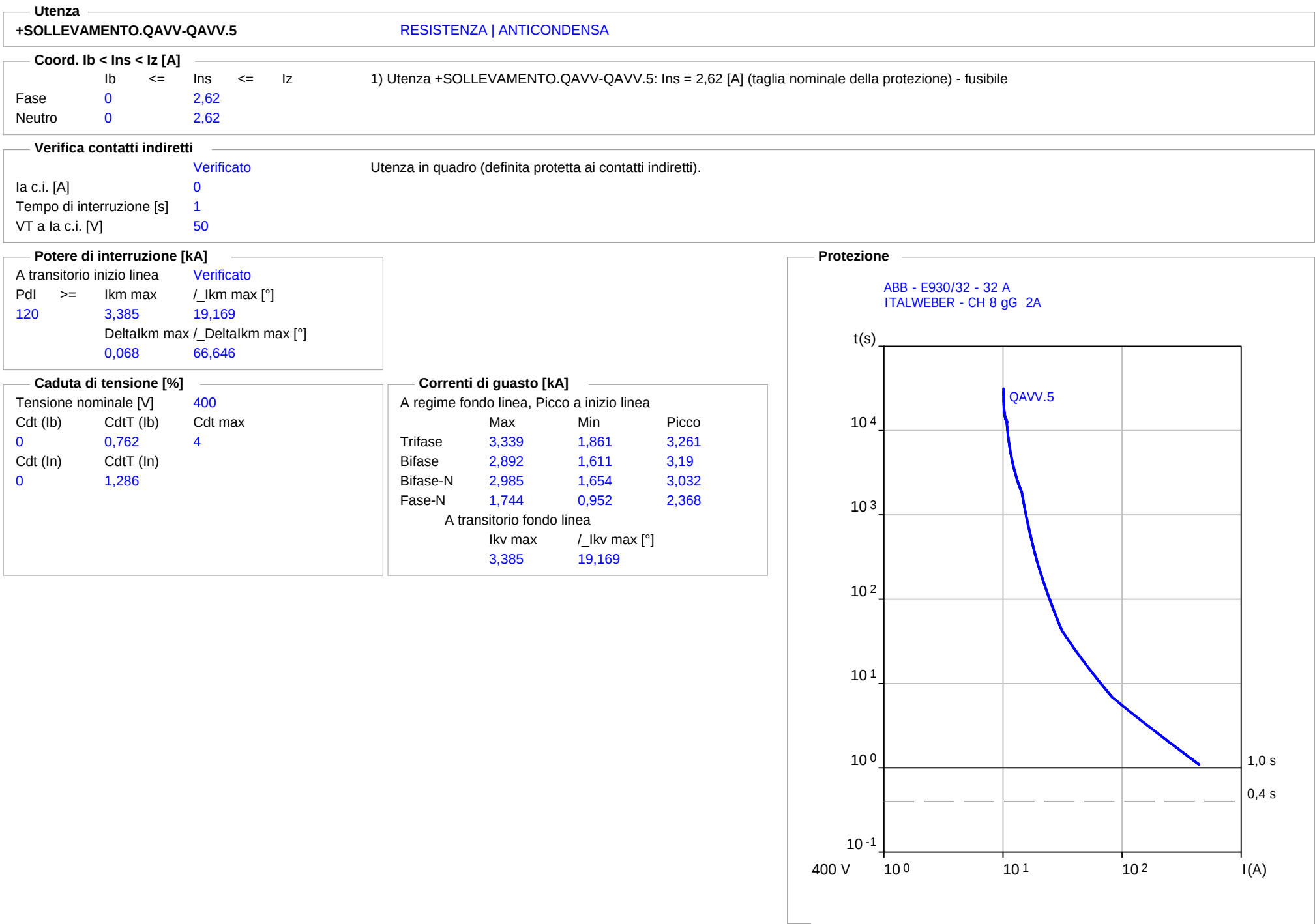
Protezione

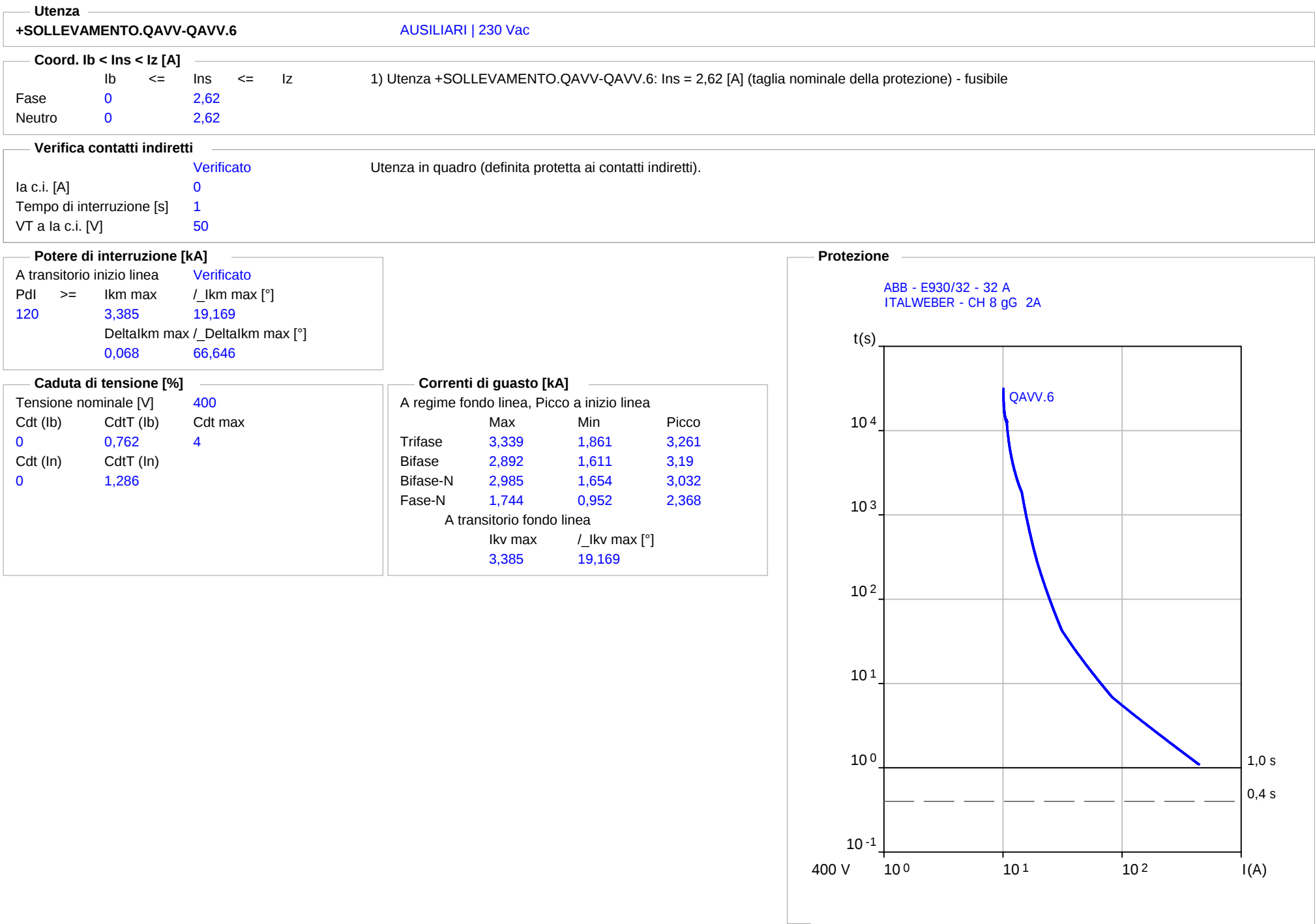
ABB - E930/32 - 32 AQAVV.3

ABB - E 9F10 AM1

I (A)	t (s)
4	30
10	0.4
30	0.004







Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.7

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 1

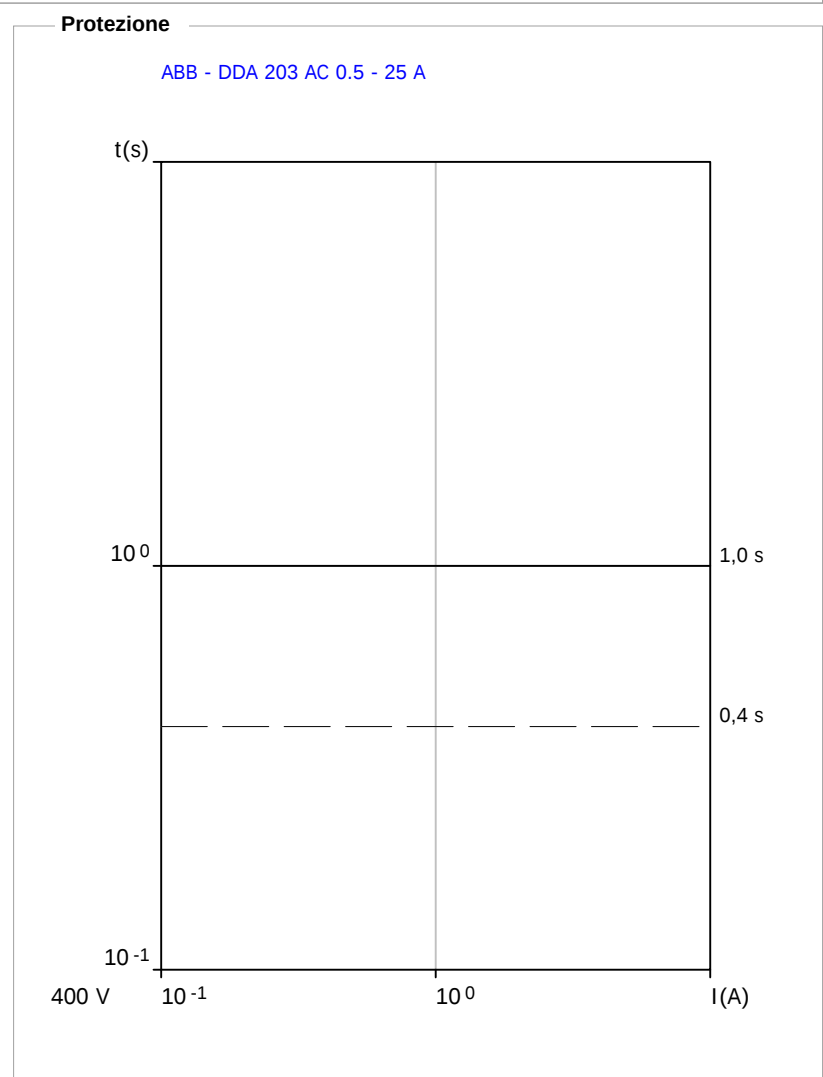
Coord. Ib < Ins < Iz [A]						
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	6,836		9			1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica) Nota: Protezione da valle

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

Potere di interruzione - I_{cw} [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		400
Cdt (I_b)	CdtT (I_b)	Cdt max
0	0,48	4
Cdt (I_n)	CdtT (I_n)	
0	1,286	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,339	1,861	3,261
Bifase	2,892	1,611	3,19
A transitorio fondo linea			
	$I_{kv} \text{ max}$	$I'_{kv} \text{ max [°]}$	
	3,385	19,169	



Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.8

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 2

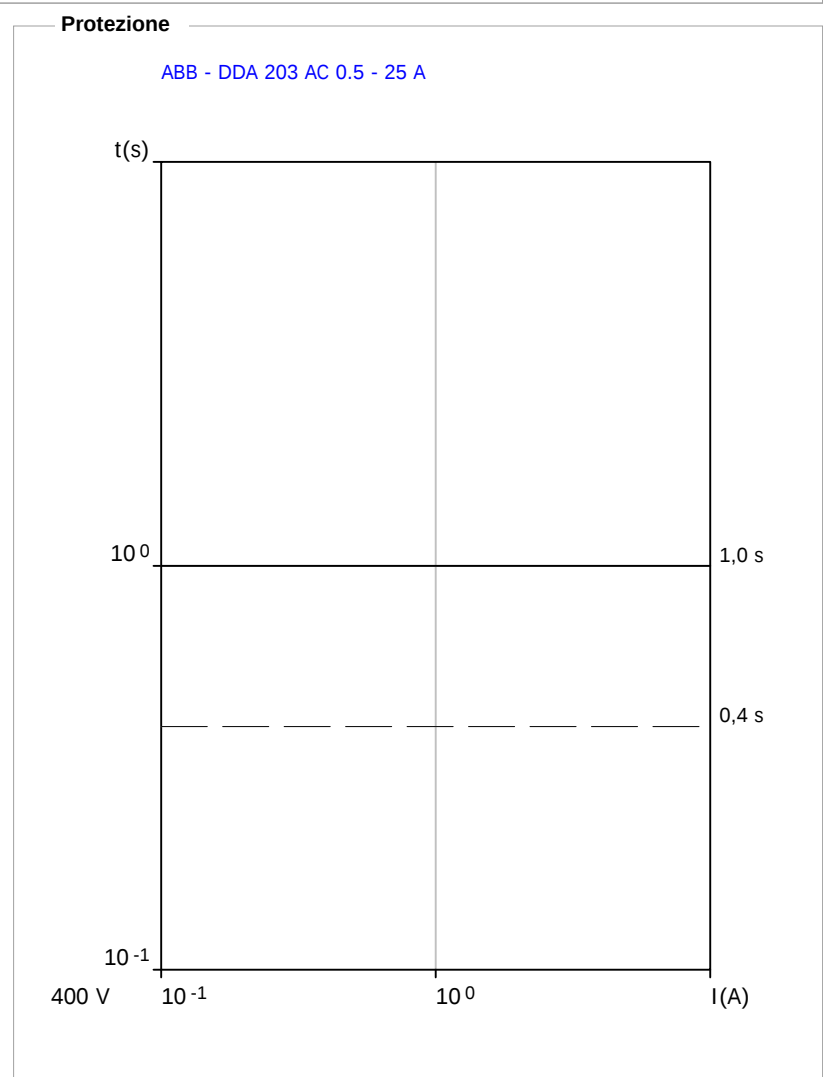
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,836		9		
					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.13: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica) Nota: Protezione da valle

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,48	4
Cdt (In)		
0	1,286	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,339	1,861	3,261
Bifase	2,892	1,611	3,19
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	3,385	19,169	



Utenza [Non alimentata]
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.9

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 3

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
Fase	Ib	<=	Ins	<=	Iz
	0		40		

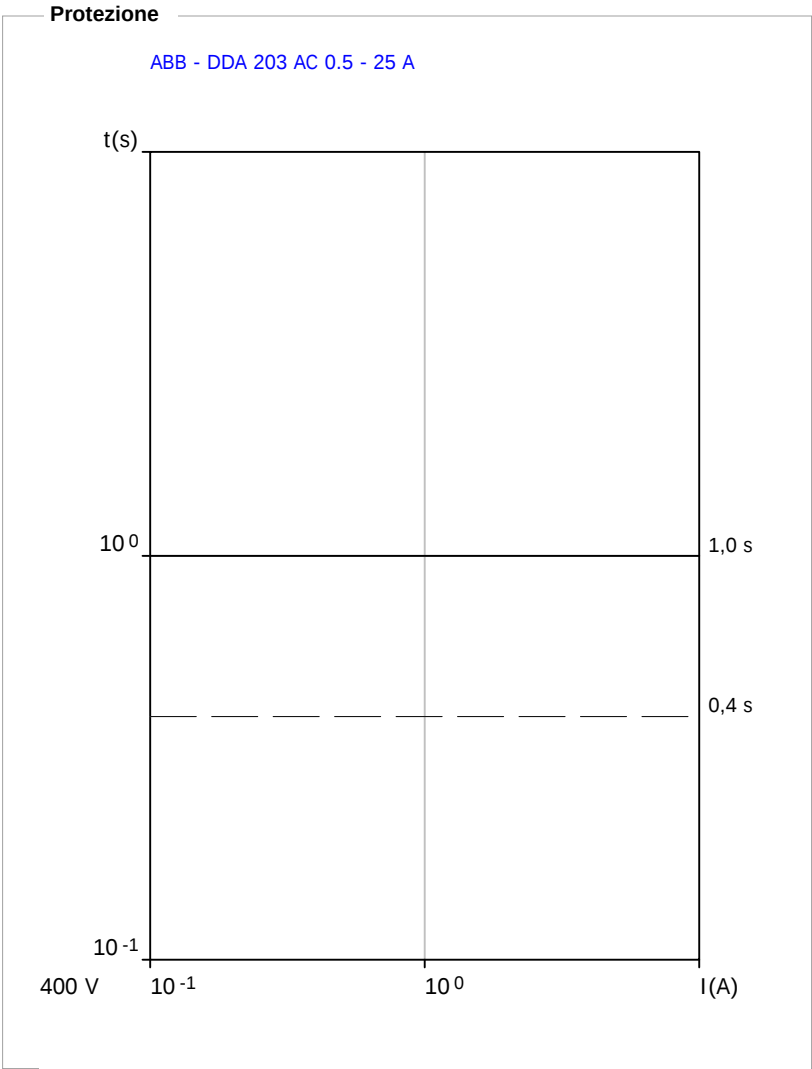
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti			
Ia c.i. [A]	Verificato	8,999	Utenza non alimentata.
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)		
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	4,884
Bifase	0	0	4,229
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	45	



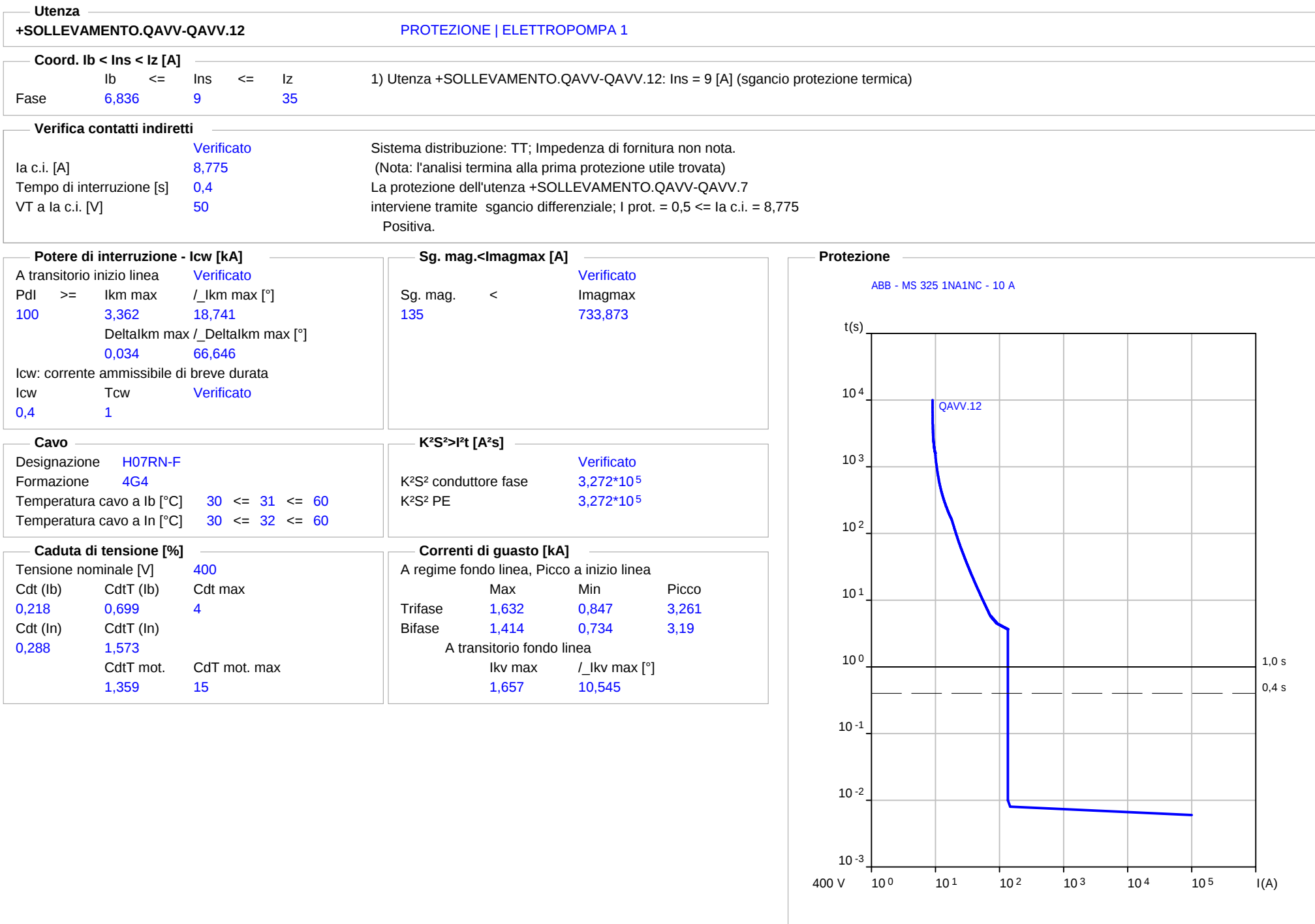
Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.10 TRAFO 230/24Vac				
Coord. Ib < Ins < Iz [A] Ib <= Ins <= Iz 1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.15: Ins = 0,54 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile (Rapp. trasf. = 0,1) Nota: Protezione da valle				
Fase	0,029		0,54	
Neutro	0,029		0,54	
Verifica contatti indiretti la c.i. [A] Tempo di interruzione [s] VT a la c.i. [V] Verificato n.a. 1 50 Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).				
Caduta di tensione [%] Tensione nominale [V] Cdt (Ib) Cdt (In)		Correnti di guasto [kA] A regime fondo linea, Picco a inizio linea Max Min Picco		
231				
0	0,762	4	0,148	0,133
3,742	5,028		2,368	
		A transitorio fondo linea Ikv max /_IkV max [°]		
		0,148 0,129		

Utenza		
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.11		ALIMENTATORE 24 Vdc

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Ins = 0,571 [A] (valore teorico di sovraccarico)					
Fase	0		0,571		
Neutro	0		0,571		

Verifica contatti indiretti			
	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).	
Ia c.i. [A]	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	120		

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]			A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0	0,762	4	Fase-N	0,01	0,009	2,368
			A transitorio fondo linea			
Cdt (In)	CdtT (In)		Ikv max	/ _Ikv max [°]		
0	1,286		0,01	0		



Utenza [Non alimentata]	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12.1	CONTATTORE MARCIA INVERSA

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		40		

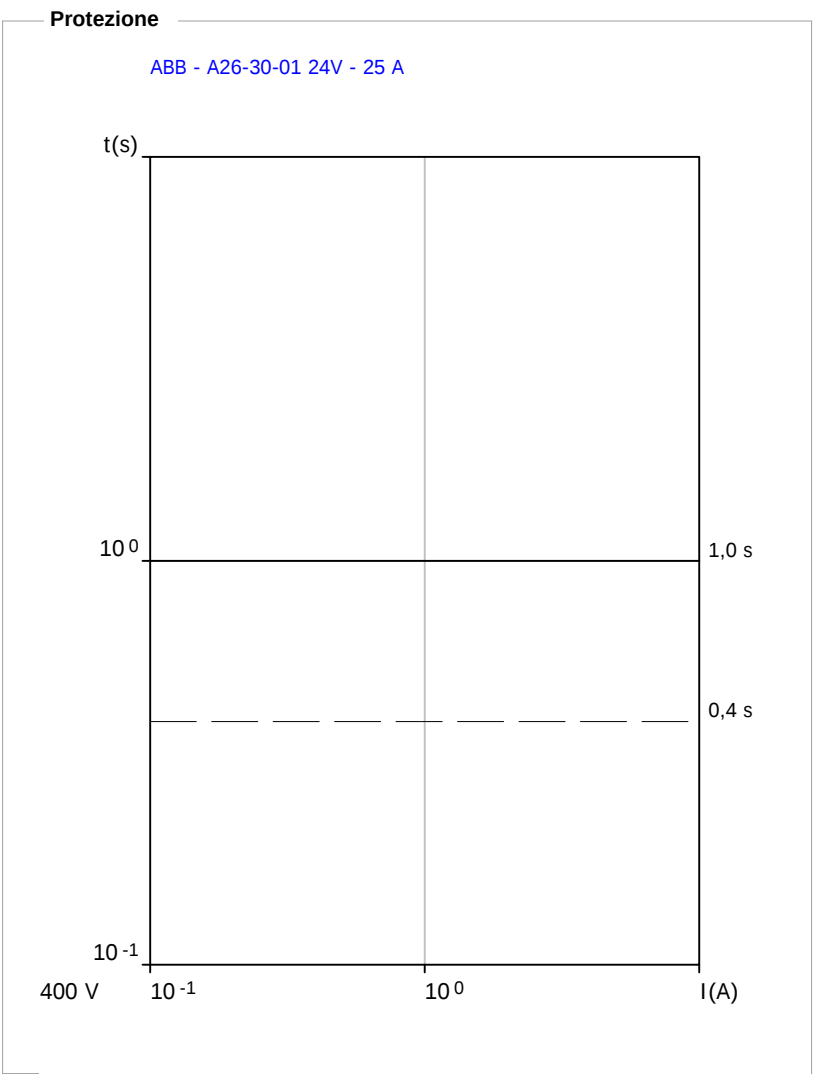
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)

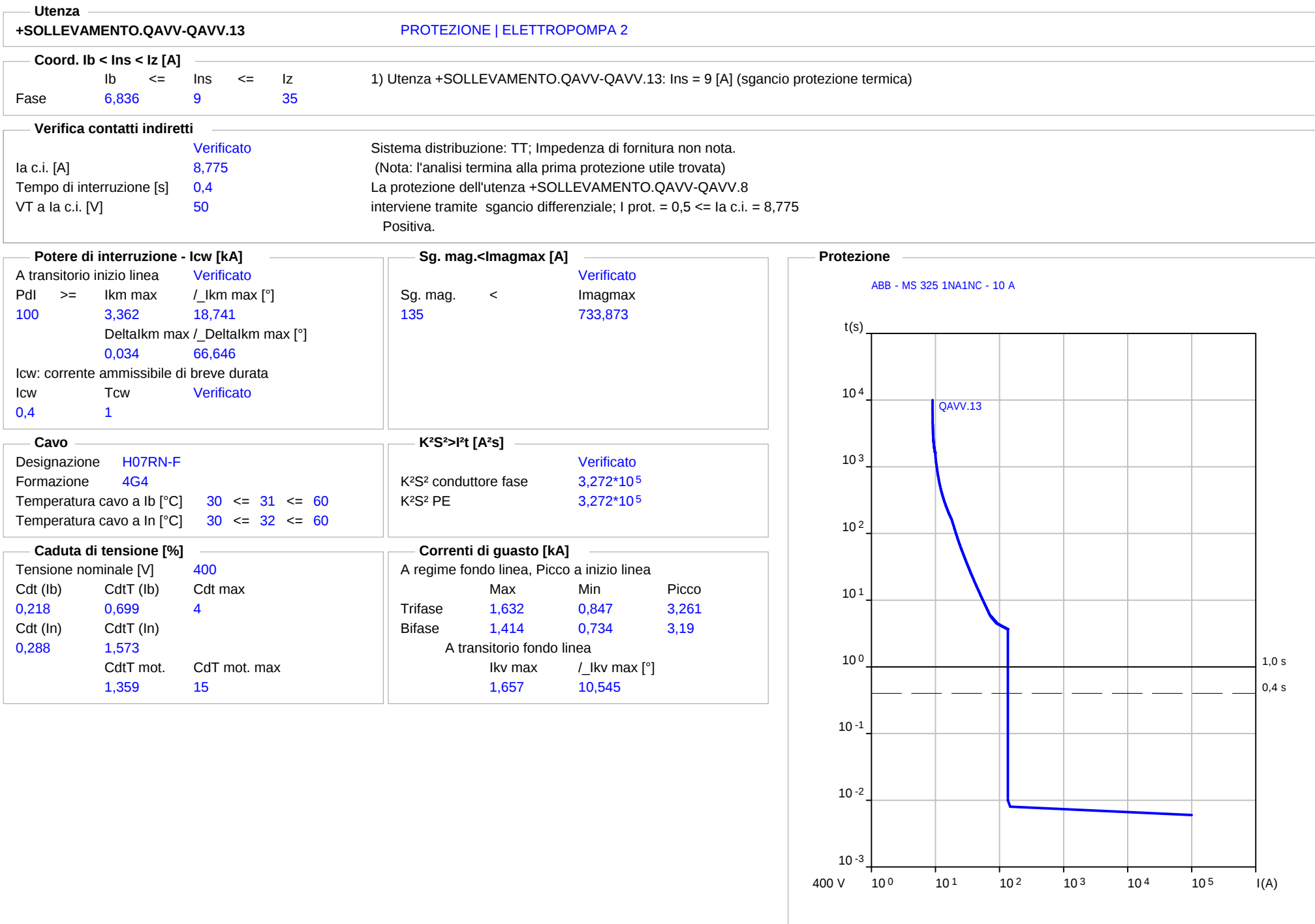
Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

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

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	4,884
Bifase	0	0	4,229
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/ _IkV max [°]	
	0	45	





Utenza [Non alimentata]	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.13.1	CONTATTORE MARCIA INVERSA

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		40		

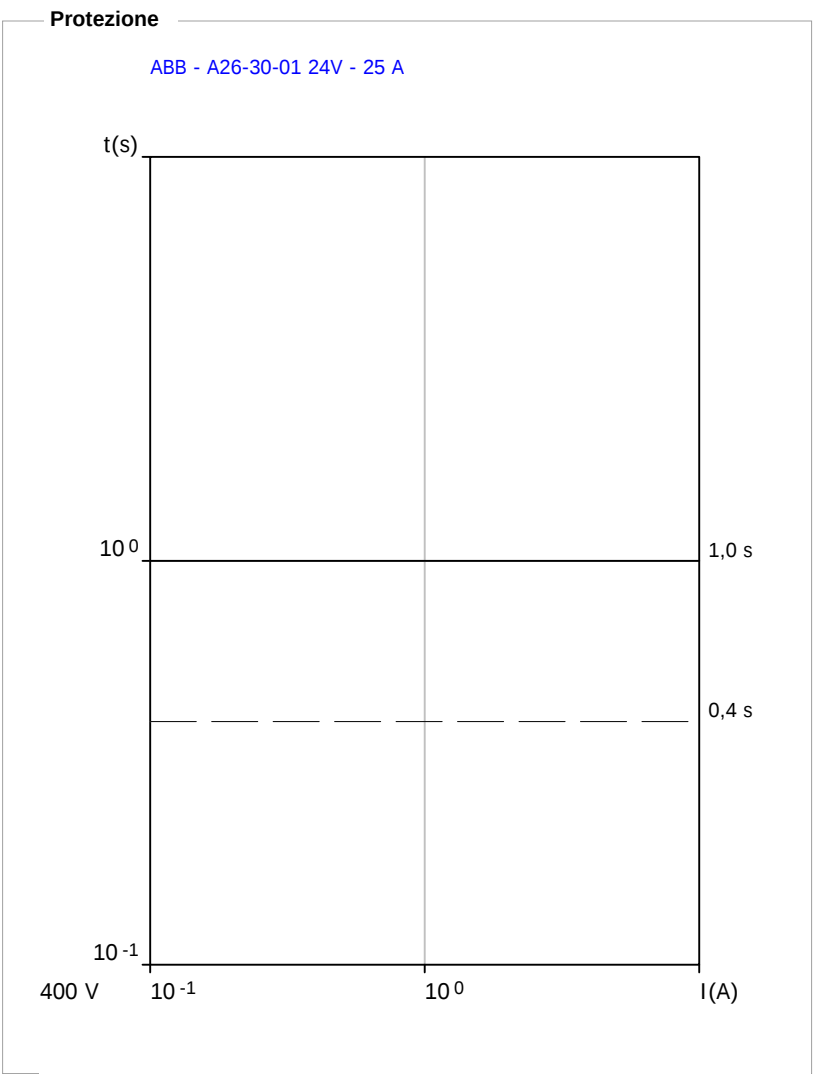
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

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

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	4,884
Bifase	0	0	4,229
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/ _IkV max [°]	
	0	45	



Utenza [Non alimentata]
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14

PROTEZIONE | ELETTROPOMPA 3

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	6,836		9		35

1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14: $I_{ns} = 9$ [A] (sgancio protezione termica)
Nota: Analisi I_{ns} monte-valle non applicabile.

Verifica contatti indiretti

	Verificato
Ia c.i. [A]	n.a.
Tempo di interruzione [s]	0,4
VT a Ia c.i. [V]	50

Utenza non alimentata.

Potere di interruzione - I_{cw} [kA]

A transitorio inizio linea Non applicabile

Cavo

Designazione	H07RN-F
Formazione	4G4
Temperatura cavo a I_b [°C]	30 $\leq$ 31 $\leq$ 60
Temperatura cavo a I_n [°C]	30 $\leq$ 32 $\leq$ 60

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verifica: n.d.
K^2S^2 conduttore fase	$3,272 \cdot 10^5$
K^2S^2 PE	$3,272 \cdot 10^5$

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt (I_b)	CdtT (I_b)	Cdt max
0	0	4
Cdt (I_n)	CdtT (I_n)	
0,288	0	
	CdtT mot.	CdT mot. max
	0	15

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	0
Bifase	0	0	0
A transitorio fondo linea			
	I_{kv} max	$/_I_{kv}$ max [°]	
	0	45	

Protezione

ABB - MS 325 1NA1NC - 10 A



Utenza [Non alimentata] +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14.1	CONTATTORE MARCIA INVERSA
---	------------------------------------

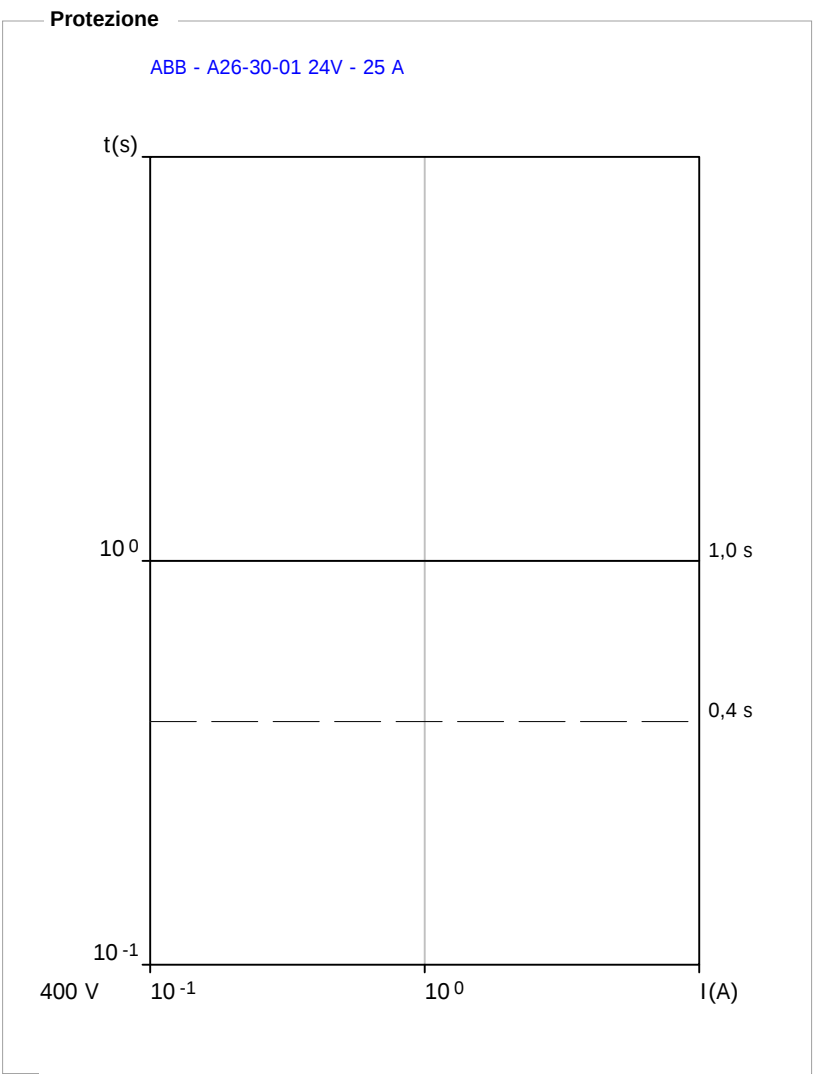
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.14.1: Ins = 25 [A] (taglia nominale della protezione)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		25		
Nota: Analisi Ins monte-valle non applicabile.					

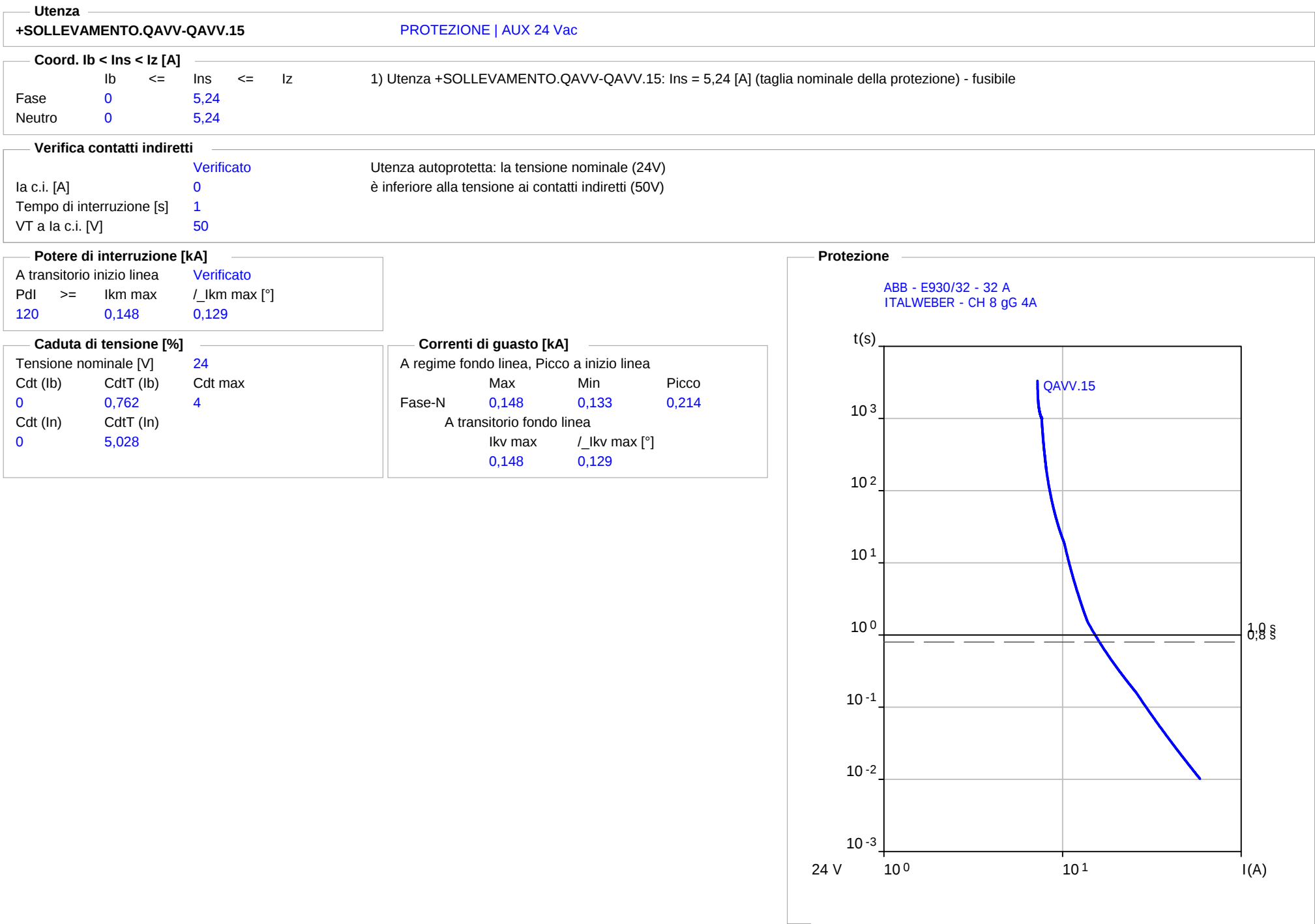
Verifica contatti indiretti			Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]			0	
Tempo di interruzione [s]			1	
VT a Ia c.i. [V]			50	

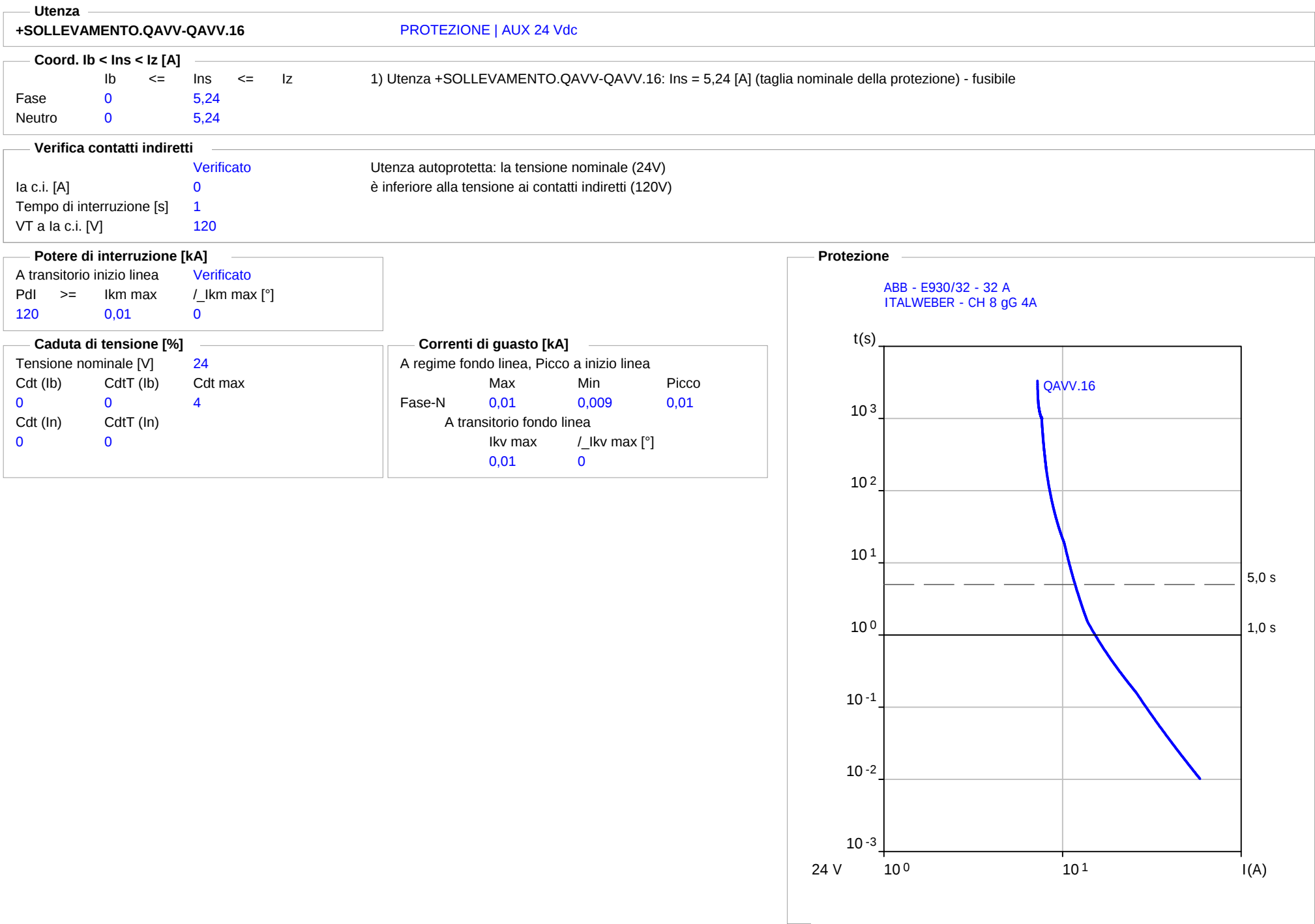
Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

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

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	0
Bifase	0	0	0
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0	45	







QUADRO ELETTRICO DI COMMUTAZIONE

"QCOMM"

Utenza [Non alimentata]		ALIMENTAZIONE DA GRUPPO ELETTROGENO	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.1			

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QGE-QGE: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		32		55
Neutro	0		32		55

Verifica contatti indiretti			Utenza non alimentata.
		Verificato	
Ia c.i. [A]		8,97	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	

Cavo				K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3			Verifica: n.d.	
Formazione	5G10			K²S² conduttore fase	2,045*10 ⁶
Temperatura cavo a Ib [°C]	20	<=	20	<=	90
Temperatura cavo a In [°C]	20	<=	44	<=	90
				K²S² neutro	2,045*10 ⁶
				K²S² PE	2,045*10 ⁶

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]	400		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0	0,326	4	Trifase	0	0	0,681
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	0	0	0,589
0,309	0,494		Bifase-N	0	0	0,662
			Fase-N	0	0	0,638
			A transitorio fondo linea			
			Ikv max	/_Ikv max [°]		
			5,999	n.c.		

Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2	PRESENZA RETE DA G.E.

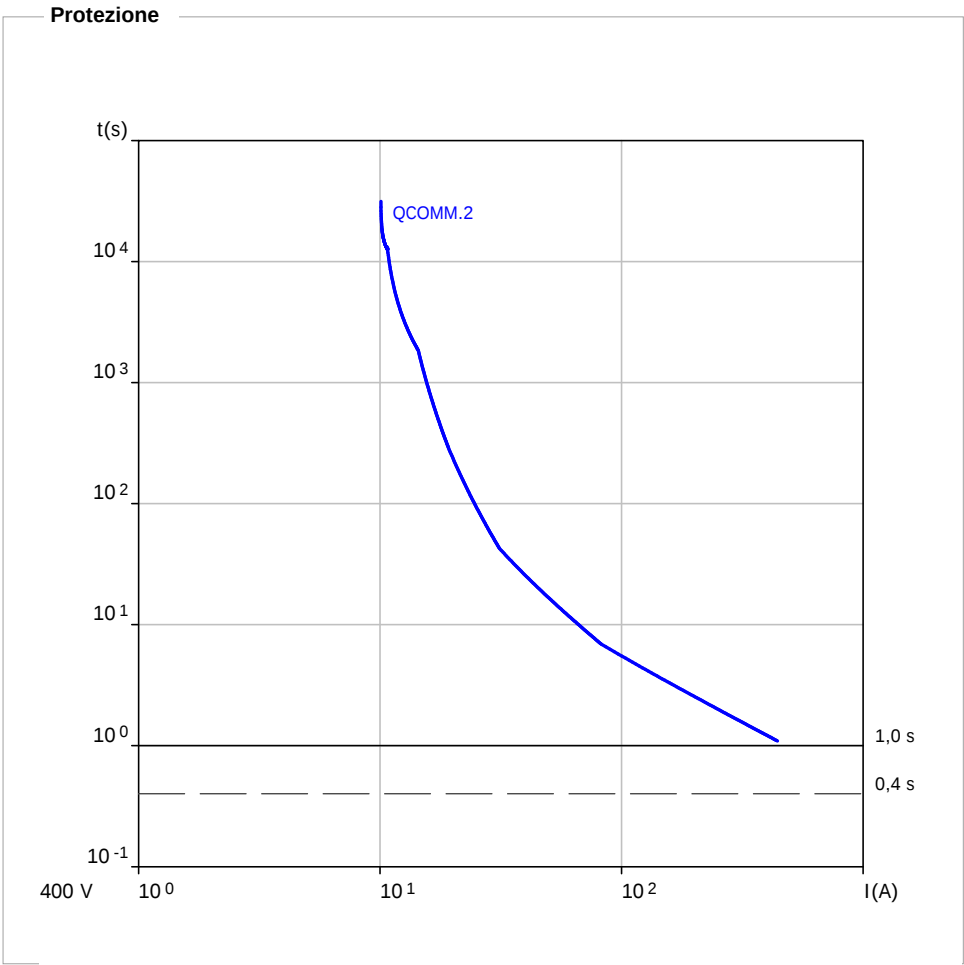
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		2,62		

Verifica contatti indiretti			Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
		Verificato	
Ia c.i. [A]		0	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	
VT a Iccft [V]		0	

Potere di interruzione [kA]			
A transitorio inizio linea			
PdI	>=	Ikm max	/_Ikm max [°]
120		0,241	89,943
Deltalkm max /_Deltalkm max [°]			
		0,01	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,001	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,231	0,219	0,681
Bifase	0,2	0,19	0,589
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,241	n.c.	



Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3	PRESENZA RETE DA FORNITURA

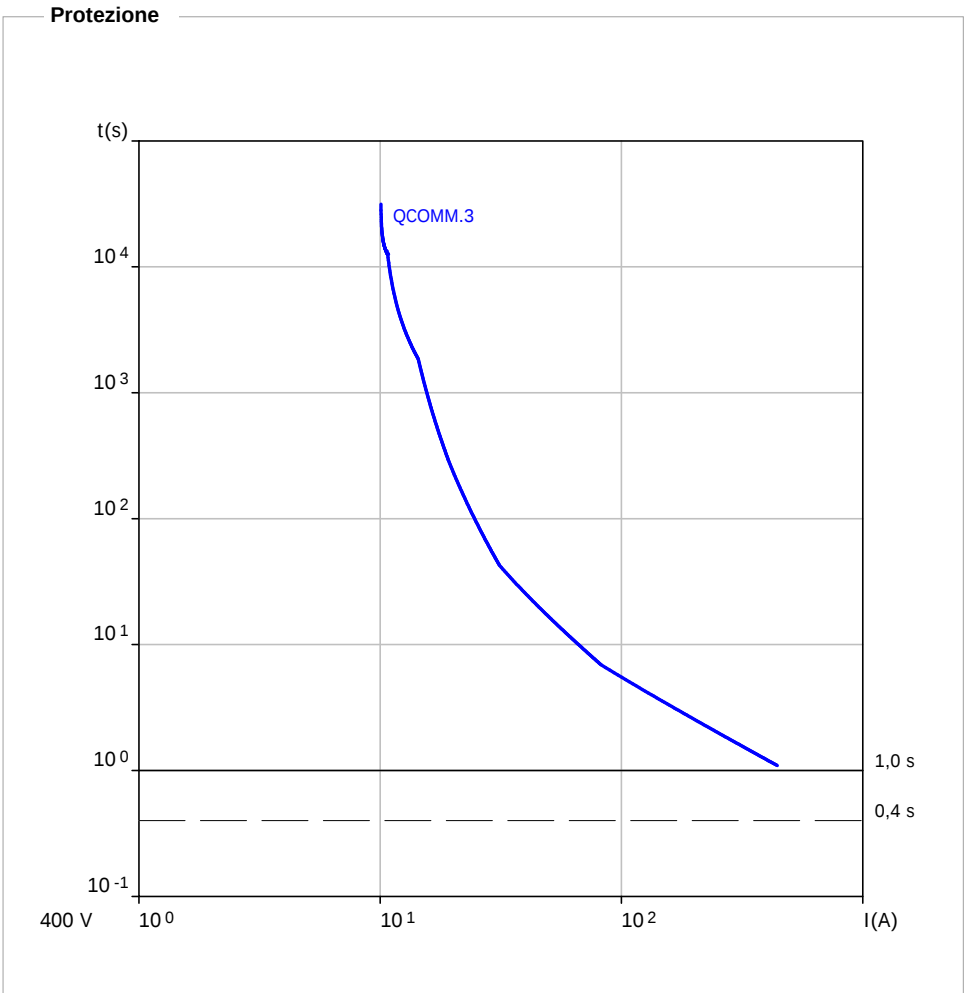
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0	2,62			

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea		
PdI	>=	Ikm max / _Ikm max [°]
120	9,555	55,805
	Deltalkm max	/ _Deltalkm max [°]
	0,068	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,023	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,05	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	9,489	8,505	5,4
Bifase	8,217	7,366	4,998
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ _Ikv max [°]	
	9,555	n.c.	



Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.4	ALIMENTAZIONE DA RETE
---	--------------------------------

	Coord. 1b <= Ins < Iz [A]				
	lb	<=	Ins	<=	Iz
Fase	25,533		40		55
Neutro	6,279		40		55

1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato 8,97	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,97 Positiva.

Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Formazione	5G10		
Temperatura cavo a lb [°C]	20	<=	35 <= 90
Temperatura cavo a ln [°C]	20	<=	57 <= 90

K ² S ² [A-S]	Verificato
K ² S ² conduttore fase	2,045*10 ⁶
K ² S ² neutro	2,045*10 ⁶
K ² S ² PE	2,045*10 ⁶

Cauda di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	400	
Cdt (lb)	CdtT (lb)	Cdt max
0,293	0,326	4
Cdt (ln)	CdtT (ln)	
0,443	0,494	

Corrente di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	5,943	3,867	5,4
Bifase	5,147	3,349	4,998
Bifase-N	5,348	3,463	5,087
Fase-N	3,261	2,045	4,731
A transitorio fondo linea			
	Ik _v max	/ Ik _v max [°]	
	5,999	n.c.	

Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.5	COMMUTAZIONE RETE/G.E.

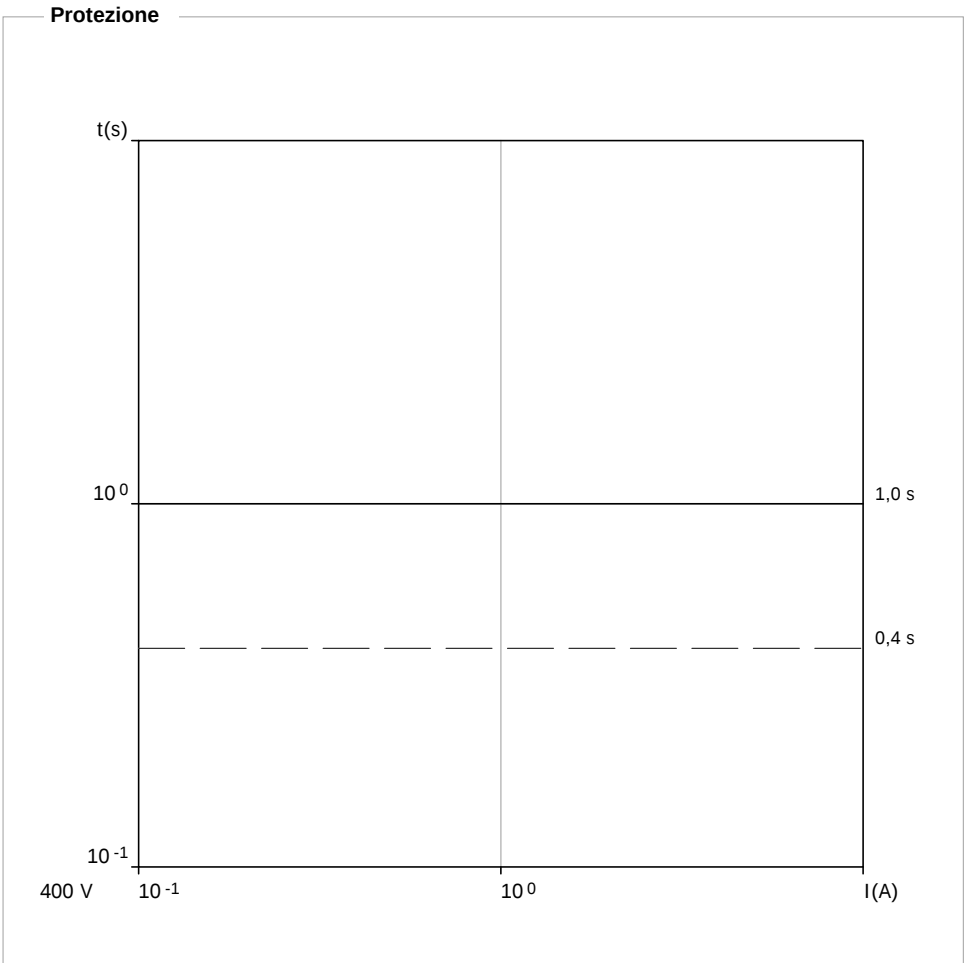
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	25,533		40		
Neutro	6,279		40		

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
400		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,326	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,494	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	5,943	3,867	4,355
Bifase	5,147	3,349	4,098
Bifase-N	5,348	3,463	4,164
Fase-N	3,261	2,045	3,218
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	5,999	n.c.	



Utenza		ALIMENTAZIONE QUADRO AVVIMENTO	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6			

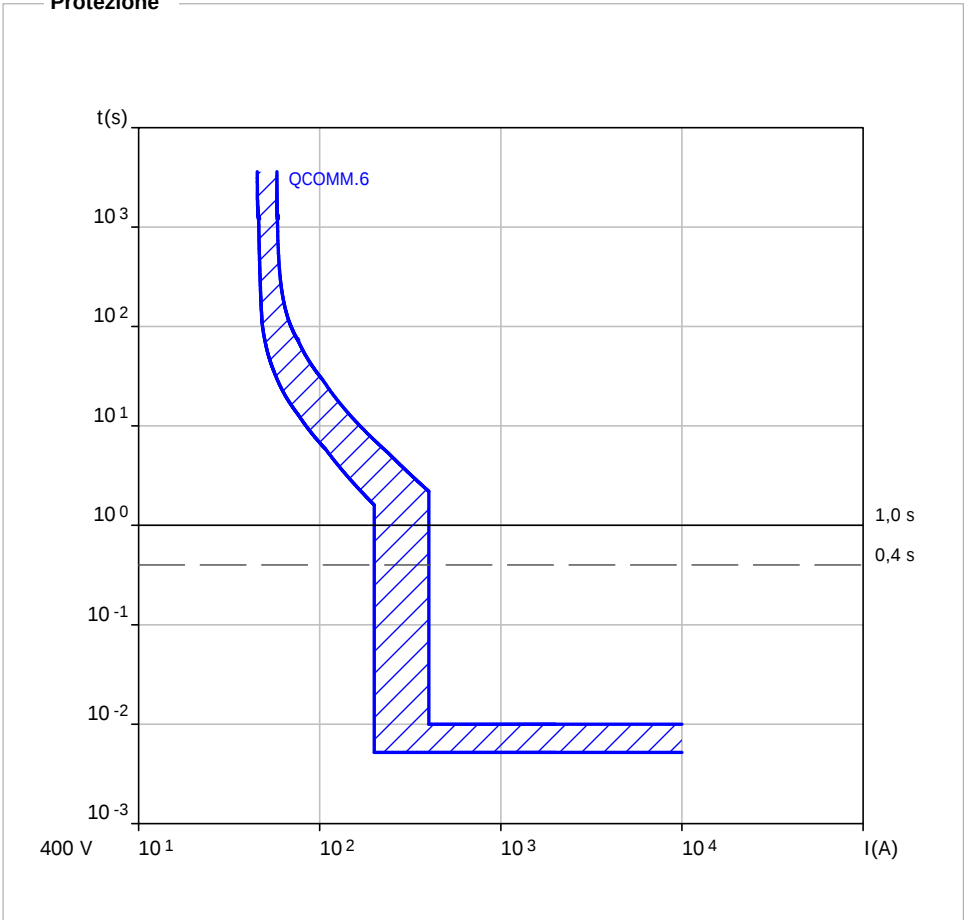
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 40 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	20,77		40		41
Neutro	7,226		40		41

Verifica contatti indiretti		Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1 interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,898 Positiva.
Ia c.i. [A]	Verificato 8,898	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]			Sg. mag.<Imagmax [A]		
A transitorio inizio linea	Verificato		Sg. mag.	<	Imagmax
PdI >= Ikm max			400		951,804
10	5,943	32,525			

Cavo			K²S²>I²t [A²s]		
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		Verificato		
Formazione	5G6		K²S² conduttore fase	7,362*10 ⁵	
Temperatura cavo a Ib [°C]	20	<= 38	K²S² neutro	7,362*10 ⁵	
Temperatura cavo a In [°C]	20	<= 87	K²S² PE	7,362*10 ⁵	

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]	400		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0,435	0,762	4	Trifase	3,339	1,861	4,355
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	2,892	1,611	4,098
0,792	1,286		Bifase-N	2,985	1,654	4,164
			Fase-N	1,744	0,952	3,218
			A transitorio fondo linea			
			Ikv max	/_Ikv max [°]		
			3,385	n.c.		



Utenza		
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7		ALIMENTAZIONE Q.AUX

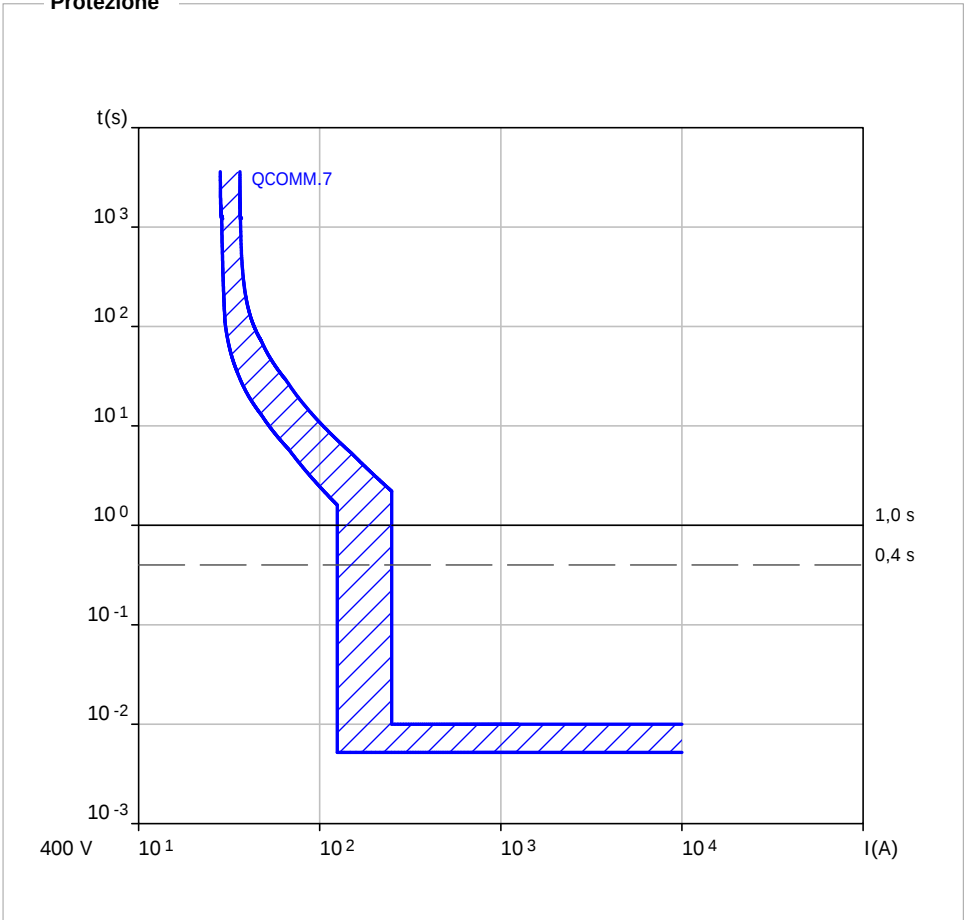
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,014		25		35
Neutro	1,048		25		35

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Ia c.i. [A]	8,984	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,984
		Positiva.

Potere di interruzione [kA]			Sg. mag.<Imagmax [A]		
A transitorio inizio linea			Verificato		
PdI	>=	Ikm max	Sg. mag.	<	Imagmax
10		5,999	250		1750,411
		Deltalkm max /_Deltalkm max [°]			
		0,068			n.c.

Cavo		K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		Verificato
Formazione	5G4	K²S² conduttore fase	3,272*10 ⁵
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 32 <= 90	K²S² neutro	3,272*10 ⁵
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 61 <= 90	K²S² PE	3,272*10 ⁵

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]	400		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0,018	0,336	4	Trifase	5,353	3,342	4,155
			Bifase	4,636	2,894	3,932
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase-N	4,812	2,987	3,99
0,073	0,566		Fase-N	2,901	1,75	3,132
			A transitorio fondo linea			
			Ikv max	/_Ikv max [°]		
			5,401	n.c.		



ALLEGATO E

STATO UTENZE

QUADRI ELETTRICI

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO S5

QUADRO ELETTRICO GENERALE BT

“QGBT”

Utenza

+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.0

Cavo | Fornitura

Cavo | Fornitura

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	14,836		32		44
Neutro	6,271		32		44

1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
 Nota: Protezione da valle

1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: $I_{ns} = 32 \text{ [A]}$ (sgancio protezione termica)

Nota: Protezione da valle

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)
Tempo di interruzione [s]	1	Verifica ai contatti indiretti rispetto la fornitura non applicabile.
VT a la c.i. [V]	50	Positiva.

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.

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

Verifica ai contatti indiretti rispetto la fornitura non applicabile.

Positiva.

Cavo			
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Formazione	5G6		
Temperatura cavo a lb [°C]	30	<=	37 <= 90
Temperatura cavo a ln [°C]	30	<=	62 <= 90

$K^2S^2 > I^2t \text{ [A}^2\text{s]}$

Verifica: n.d.

K₂S₂ conduttore fase 7,362*10⁵

K²S² neutro 7,362*10⁵

K²S² PE 7,362*10⁵

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,035	0,035	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,073	0,073	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

	Max	Min	Picco
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

Trifase	9,249	8,07	16,903
---------	-------	------	--------

Bifase	8,01	6,989	14,638
--------	------	-------	--------

Bifase-N	8,297	7,257	15,079
----------	-------	-------	--------

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	9,249	8,07	16,903
Bifase	8,01	6,989	14,638
Bifase-N	8,297	7,257	15,079
Fase-N	5,463	4,693	10,133
A transitorio fondo linea			
	Ik _v max	/ I ₀ Ik _v max [°]	
	9,263	53,565	

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

	Max	Min	Picco
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

Trifase	9,249	8,07	16,903
---------	-------	------	--------

Bifase	8,01	6,989	14,638
--------	------	-------	--------

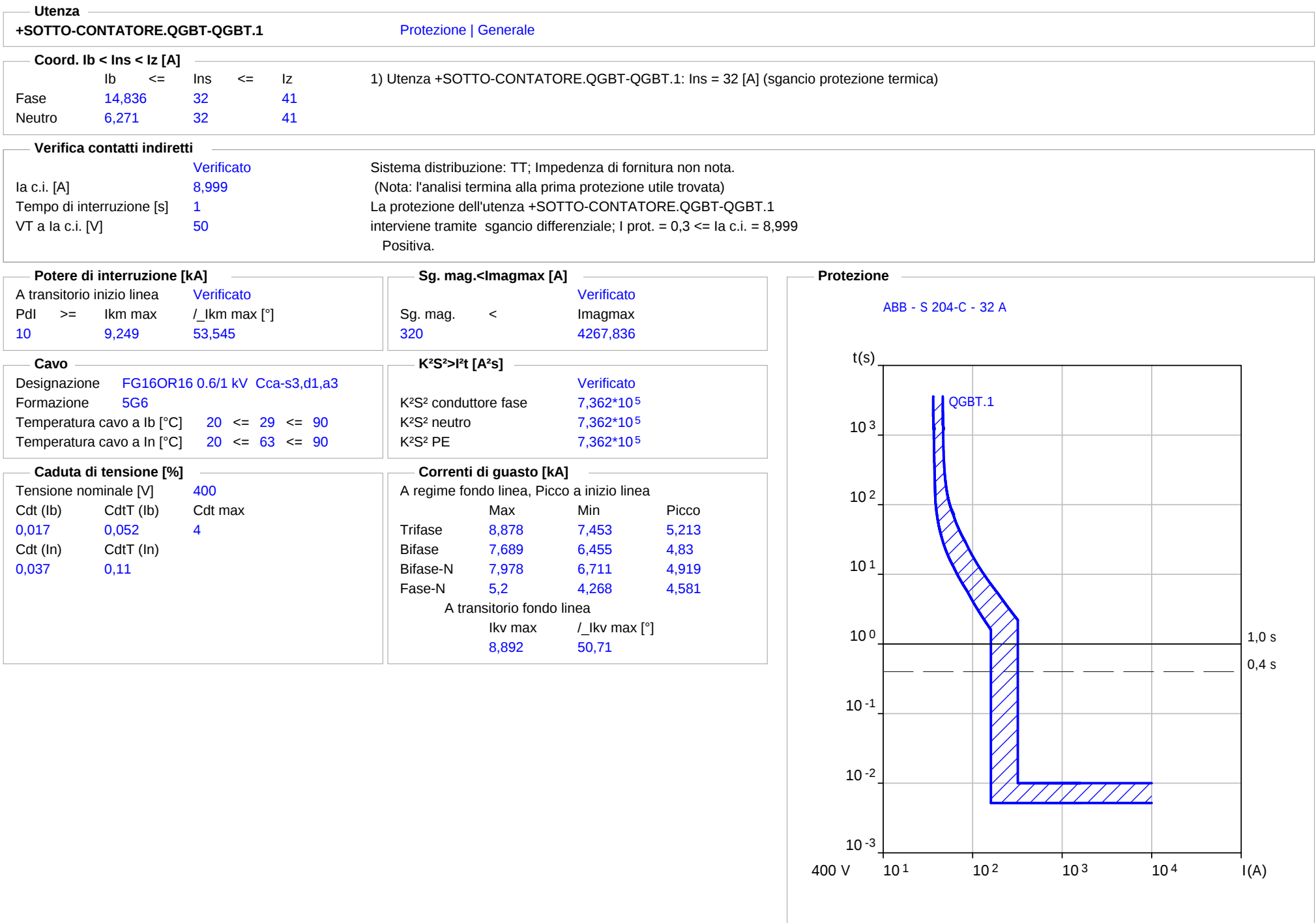
Bifase-N	8,297	7,257	15,079
----------	-------	-------	--------

Fase-N	5,463	4,693	10,133
--------	-------	-------	--------

A transitorio fondo linea

Ikv max / Ikv max [°]

9,263 53,565



Utenza						+SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1.1						SCARICATORE SPD											
Coord. Ib < Ins < Iz [A]																							
		Ib	<=		Ins	<=		Iz	1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)														
Fase					32			44															
Neutro		0			32			44															
Verifica contatti indiretti																							
		Verificato						Utenza di tipo SPD.															
Ia c.i. [A]		8,996																					
Tempo di interruzione [s]		0,4																					
VT a Ia c.i. [V]		50																					
Cavo																							
Designazione		FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3								Verificato													
Formazione		5G6																					
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=		30	<=		90	K²S² conduttore fase		7,362*10⁵												
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=		62	<=		90	K²S² neutro		7,362*10⁵												
									K²S² PE		7,362*10⁵												
Caduta di tensione [%]																							
Tensione nominale [V]		400								Correnti di guasto [kA]													
Cdt (Ib)		CdtT (Ib)		Cdt max				A regime fondo linea, Picco a inizio linea															
0		0,052		4				Max		Min		Picco											
								Trifase		8,66		7,109		4,995									
Cdt (In)		CdtT (In)						Bifase		7,5		6,157		4,635									
0,016		0,125						Bifase-N		7,788		6,402		4,723									
								Fase-N		5,047		4,036		4,398									
								A transitorio fondo linea															
								Ikv max		/_Ikv max [°]													
								8,673		49,1													

QUADRO ELETTRICO SERVIZI AUSILIARI

"QAUX"

Utenza		+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.0		GENERALE AUSILIARI	
--------	--	---------------------------	--	----------------------	--

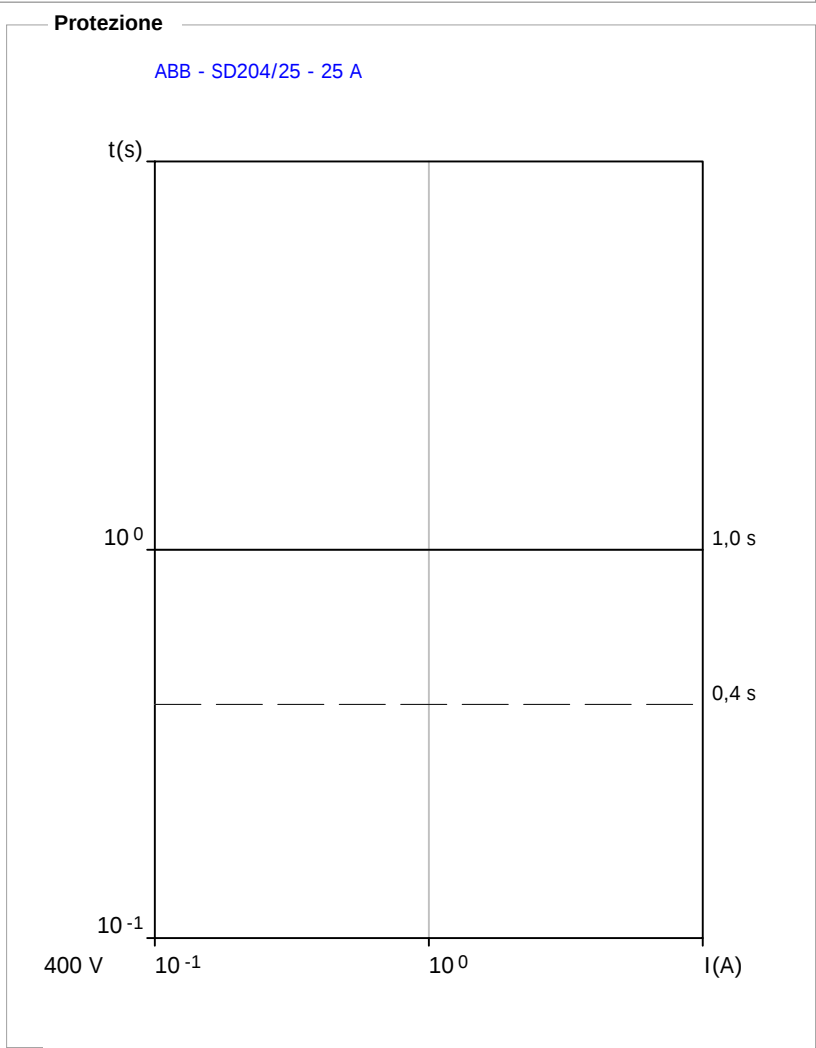
Coord. Ib < Ins < Iz [A]						1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	6,014		25			
Neutro	1,048		25			

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,409	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,913	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	3,966	2,275	3,527
Bifase	3,434	1,971	3,206
Bifase-N	3,551	2,026	3,277
Fase-N	2,091	1,171	2,572
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	3,975	21,298	



Utenza	
+LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.1	PRESENZA RETE

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

	lb	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0		2,62			1) Utenza +LOCALE G.E..Q.AUX-QAUX.1: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
Neutro	0		2,62			

Verifica contatti indiretti

Verificato

Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).

la c.i. [A]	0
-------------	---

Tempo di interruzione [s] 1

VT a la c.i. [V] 50

- **Potere di interruzione [kA]**

A transitorio inizio linea Verificato

$$PdI \geq l_{km \max} / l_{km \max} [^\circ]$$

120	3.975	21,298
-----	-------	--------

Deltalkm max / Deltalkm max [°]

0,012 63,077

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V] 400

Cdt (lb) CdtT (lb) Cdt max

0 0,409

Cdt (ln) CdtT (ln)

0 0,913

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

	Max	Min	Picco
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

Trifase	3,966	2,275	3,527
---------	-------	-------	-------

Bifase	3,434	1,971	3,206
--------	-------	-------	-------

Bifase-N	3,551	2,026	3,277
----------	-------	-------	-------

Fase-N	2,091	1,171	2,572
--------	-------	-------	-------

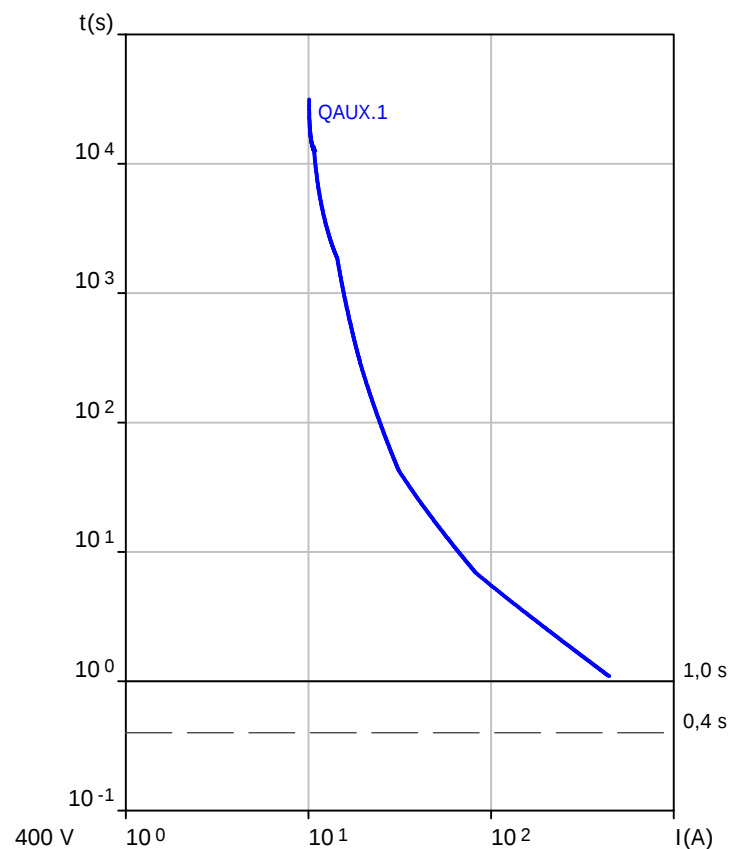
A transitorio fondo linea

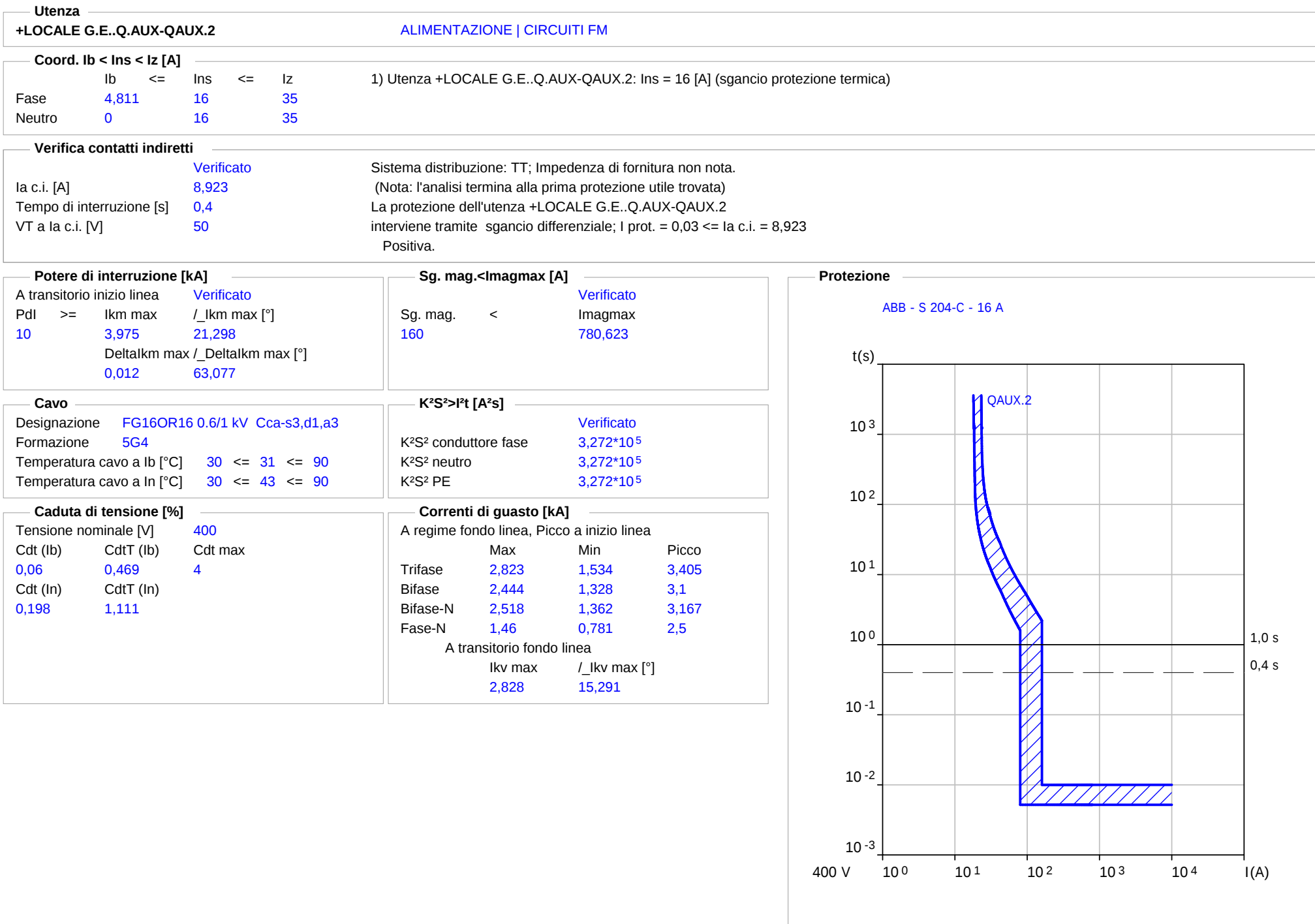
$$I_{kv \max} \quad / \quad I_{kv \max} [^\circ]$$

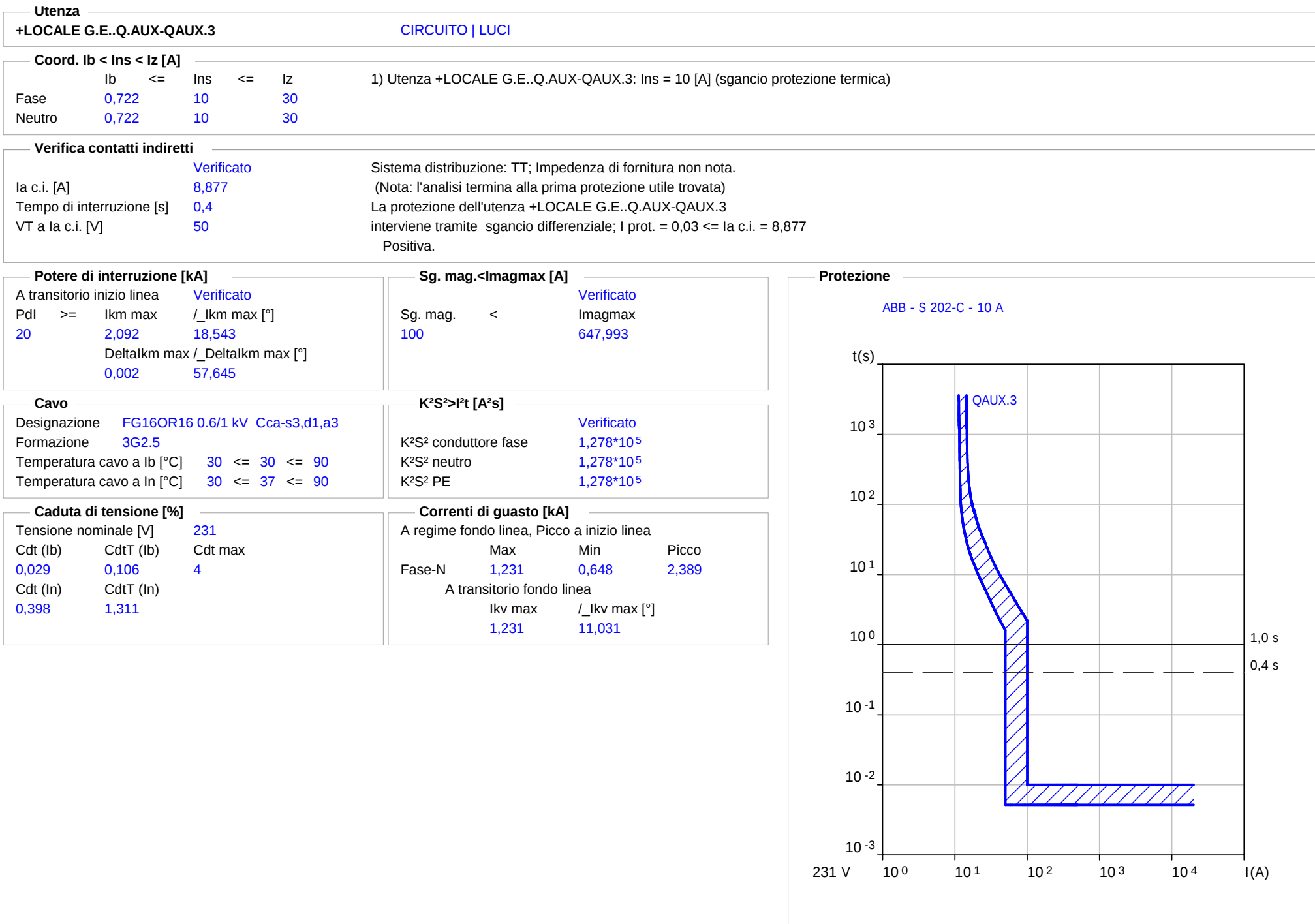
3,975 21,298

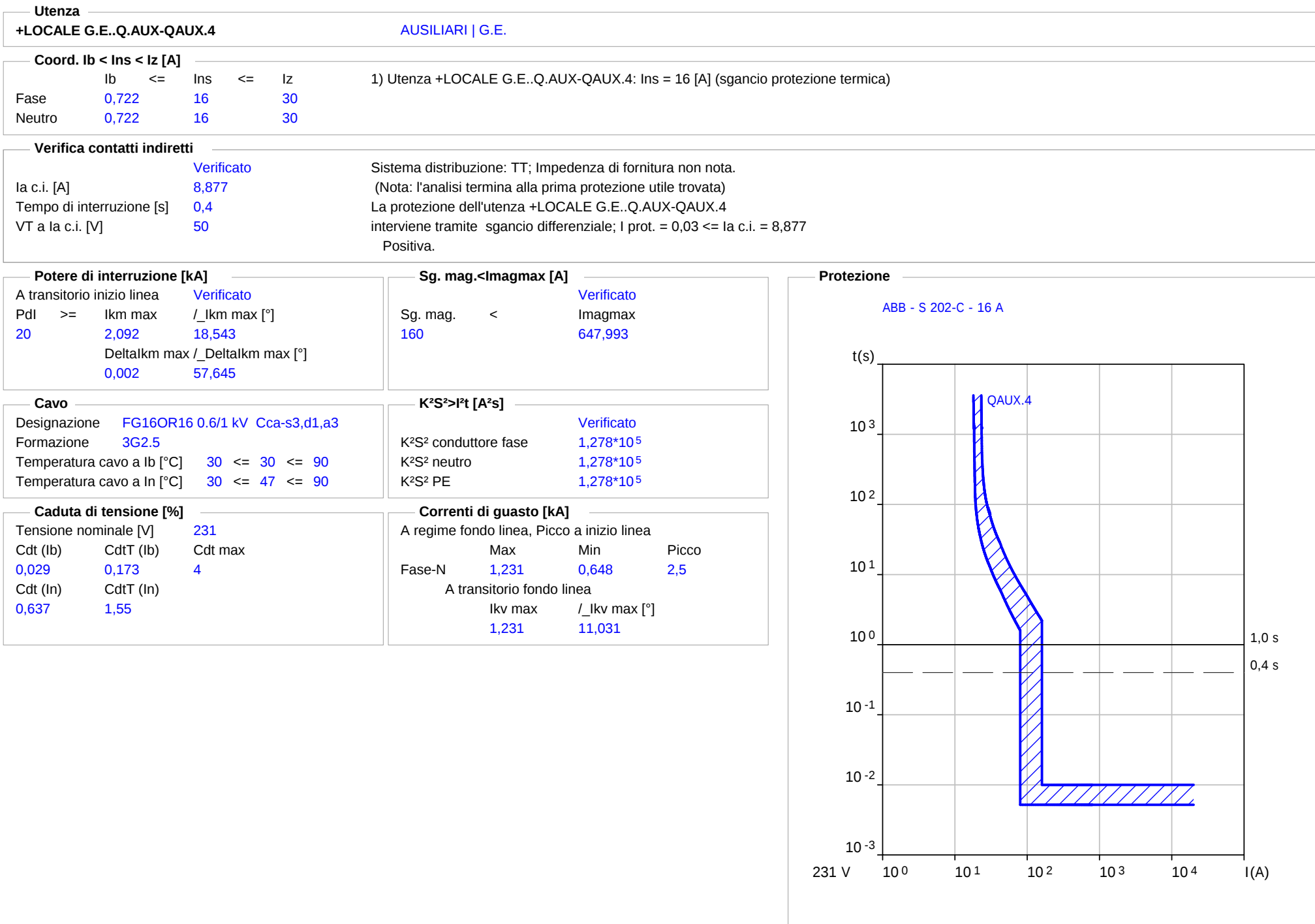
— Protezione

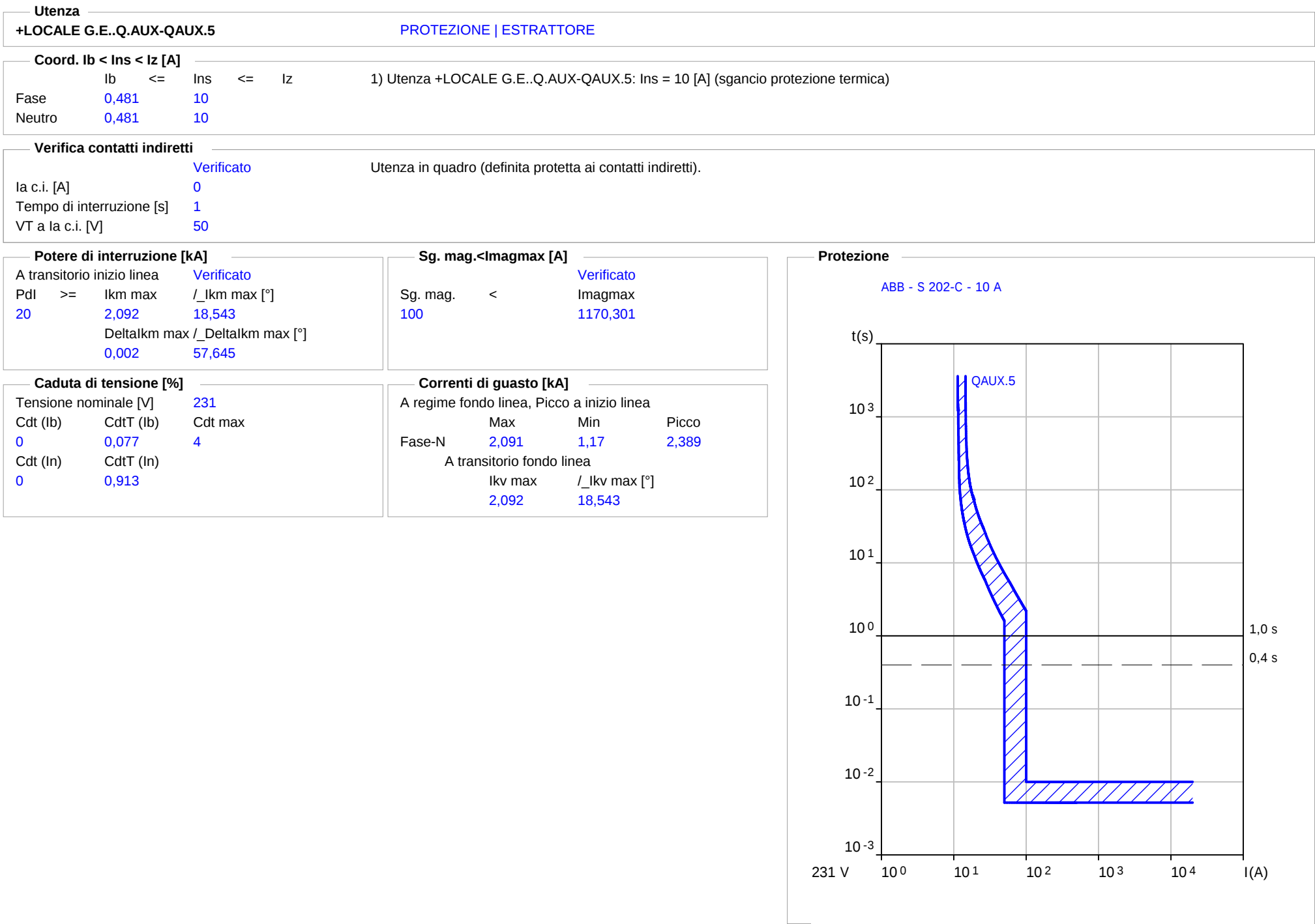
ABB - E930/32 - 32 A
ITALWEBER - CH 8 gG 2A

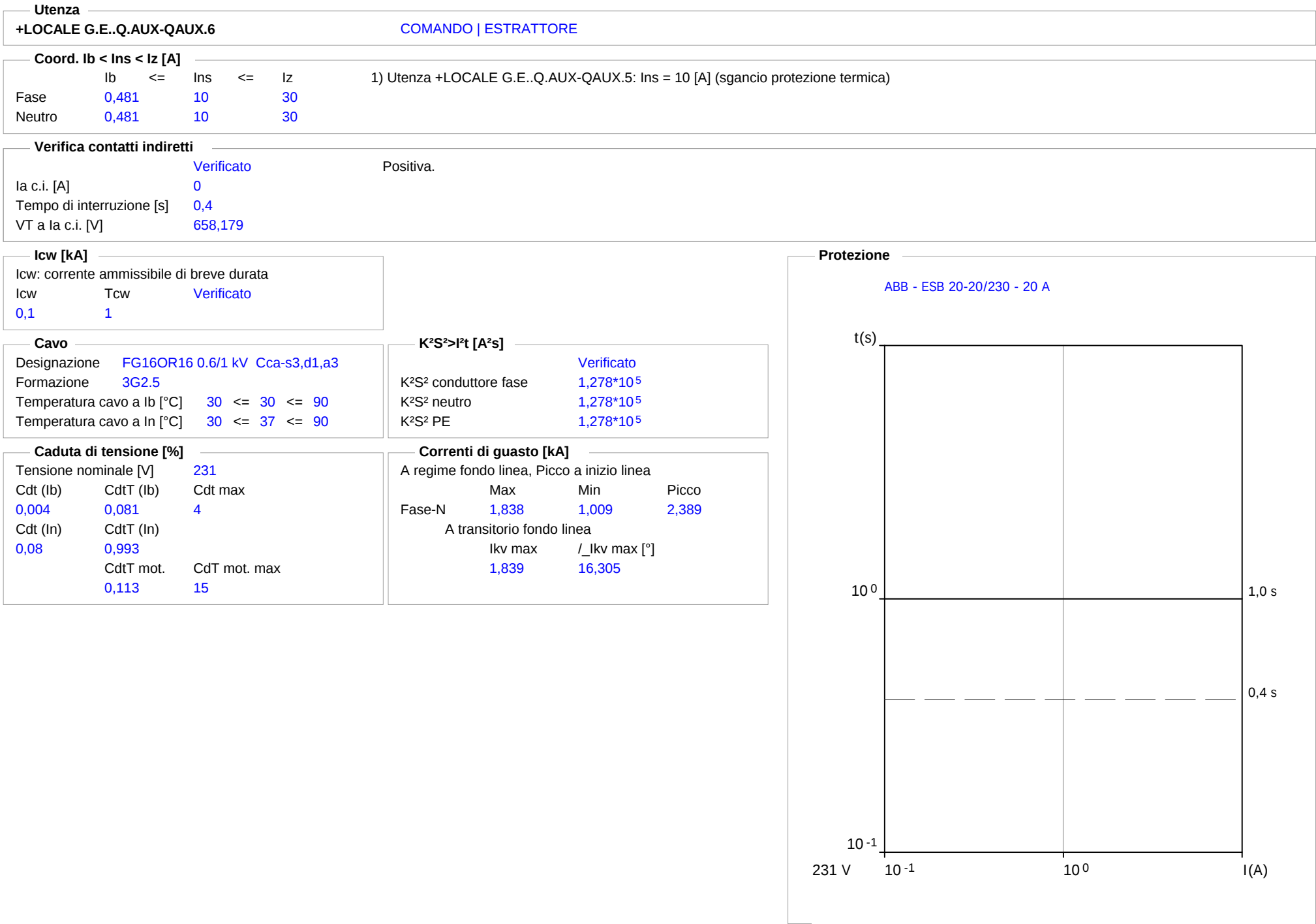


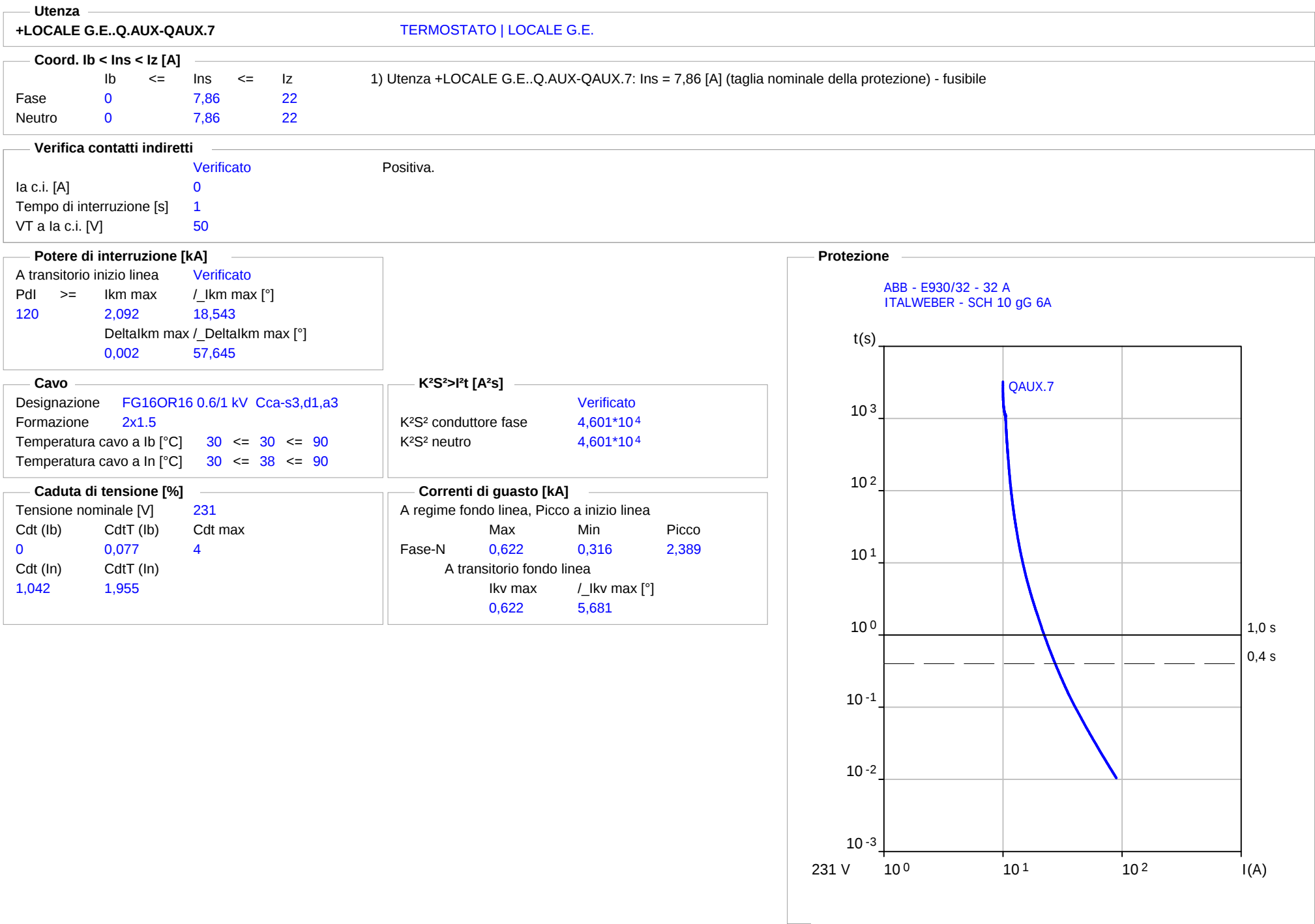






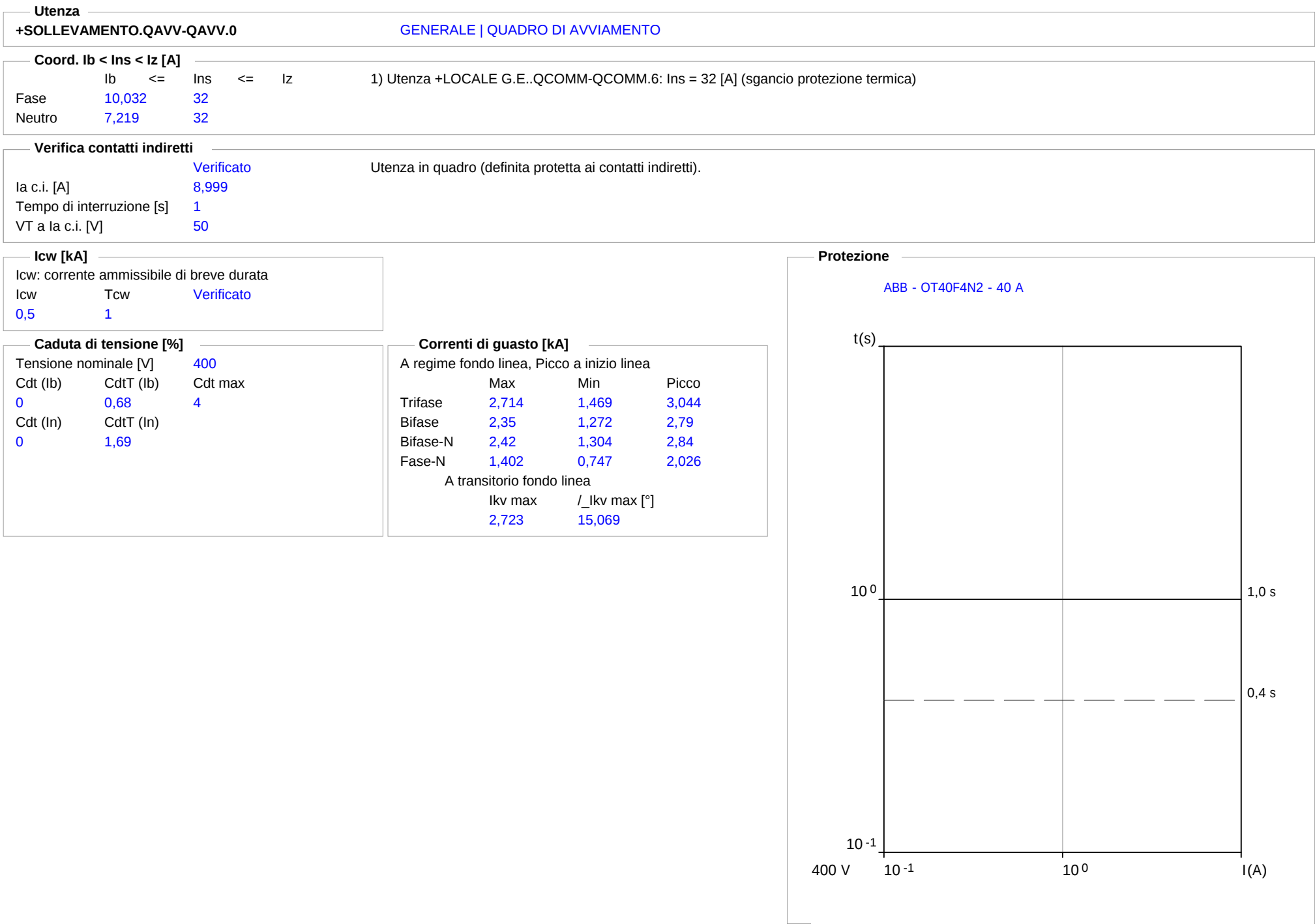


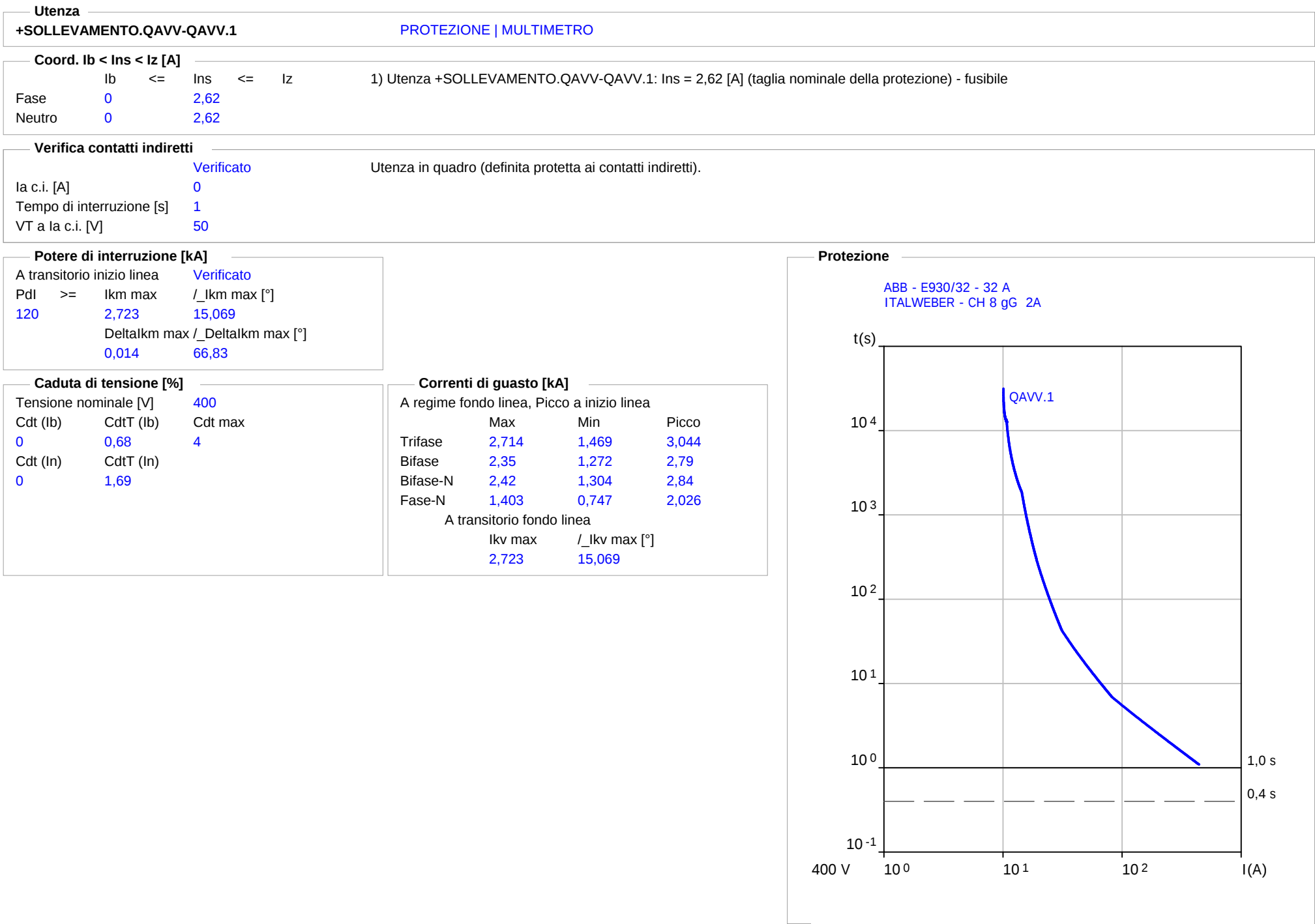


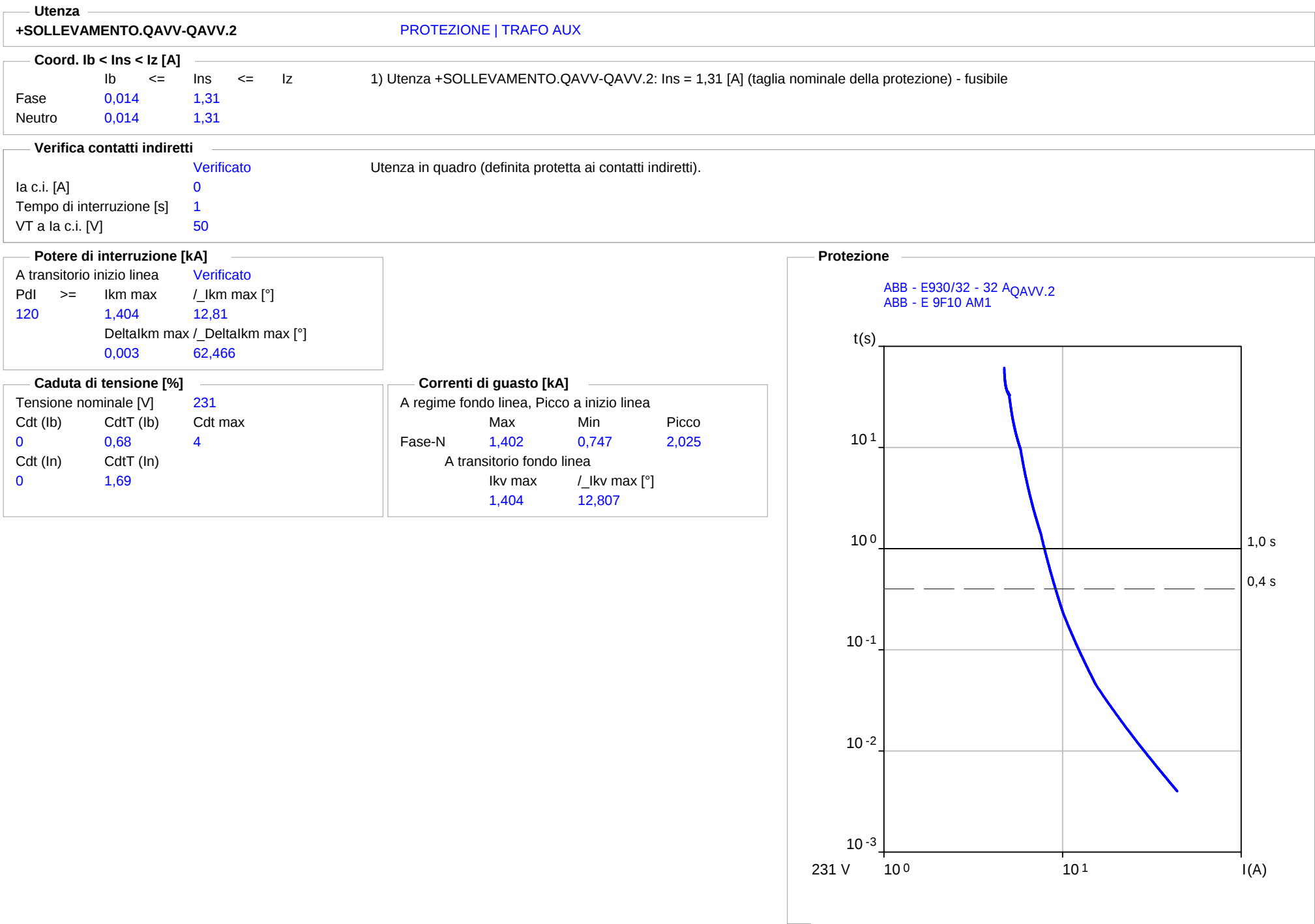


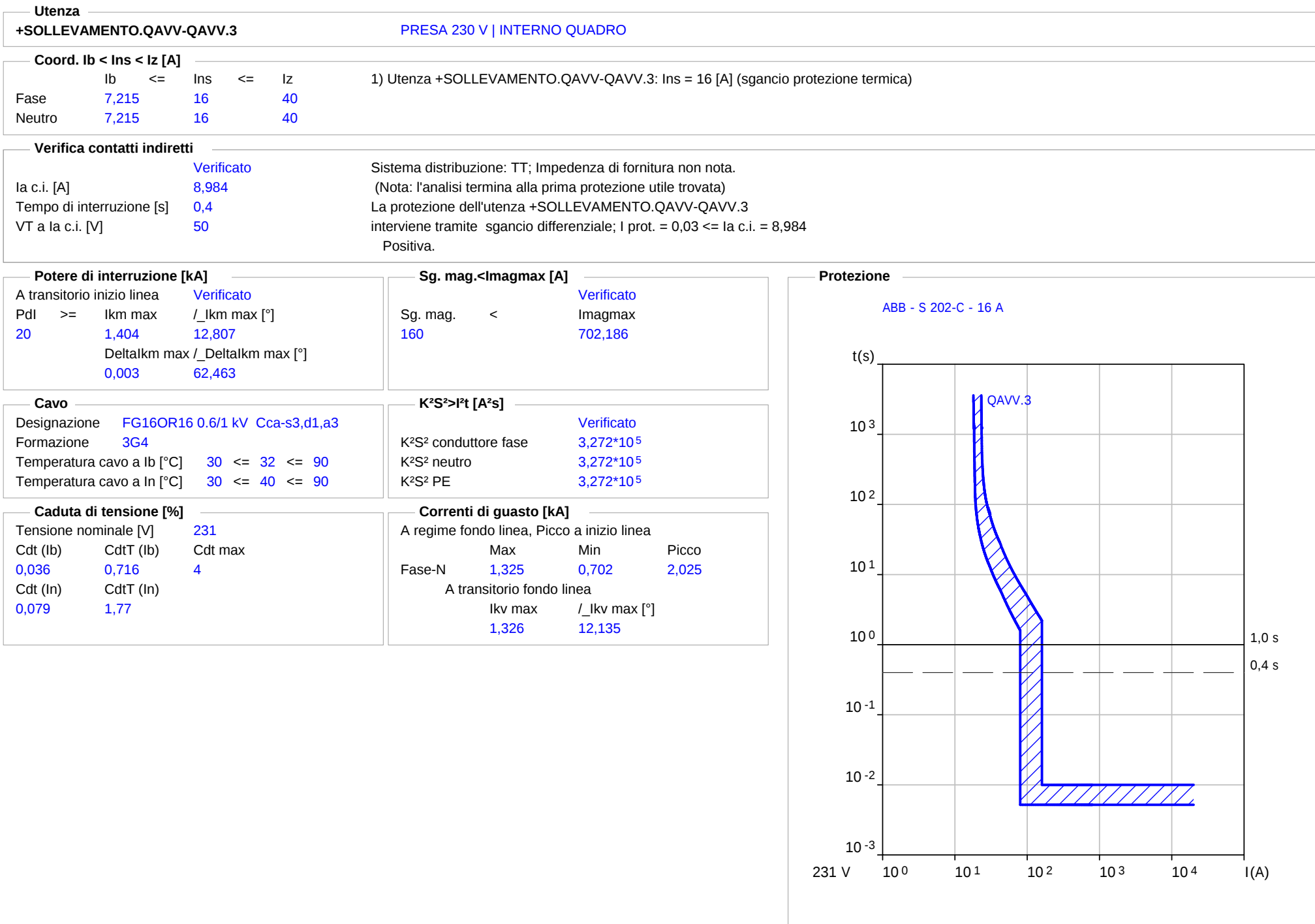
QUADRO ELETTRICO AVVIATORI

“QAVV”









Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.4

PROTEZIONE | ALIMENTATORE

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		5,24		
Neutro	0		5,24		

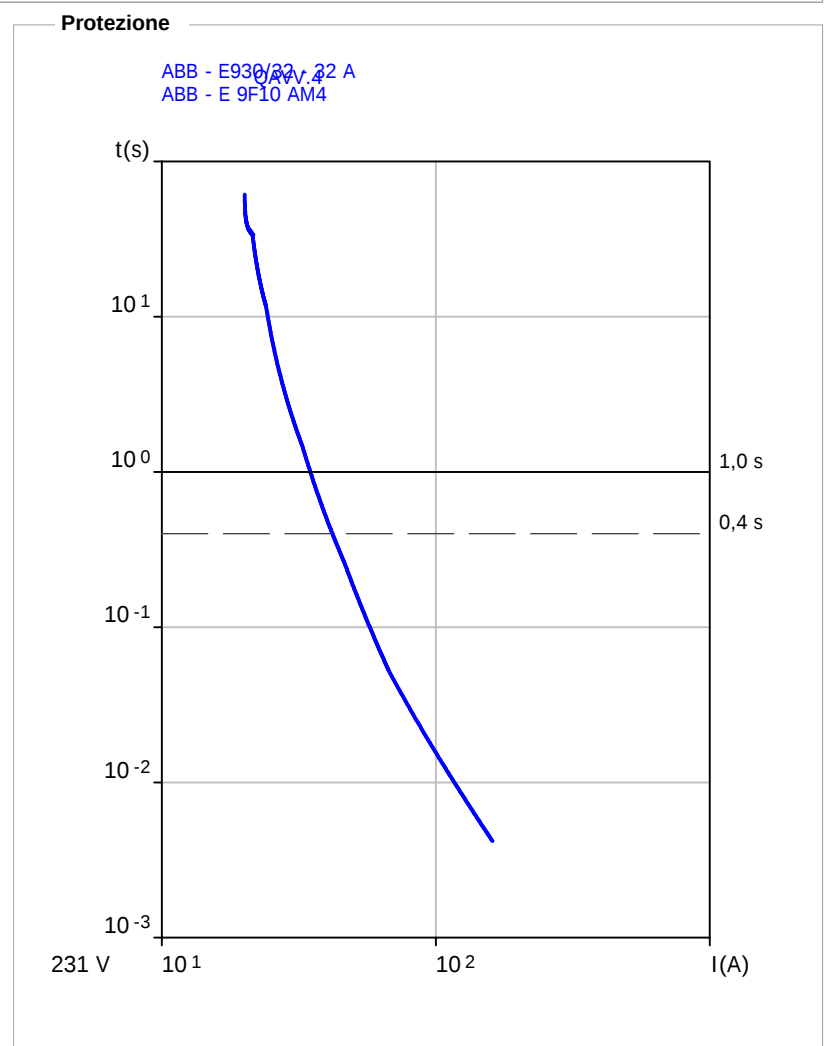
1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.4: Ins = 5,24 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile

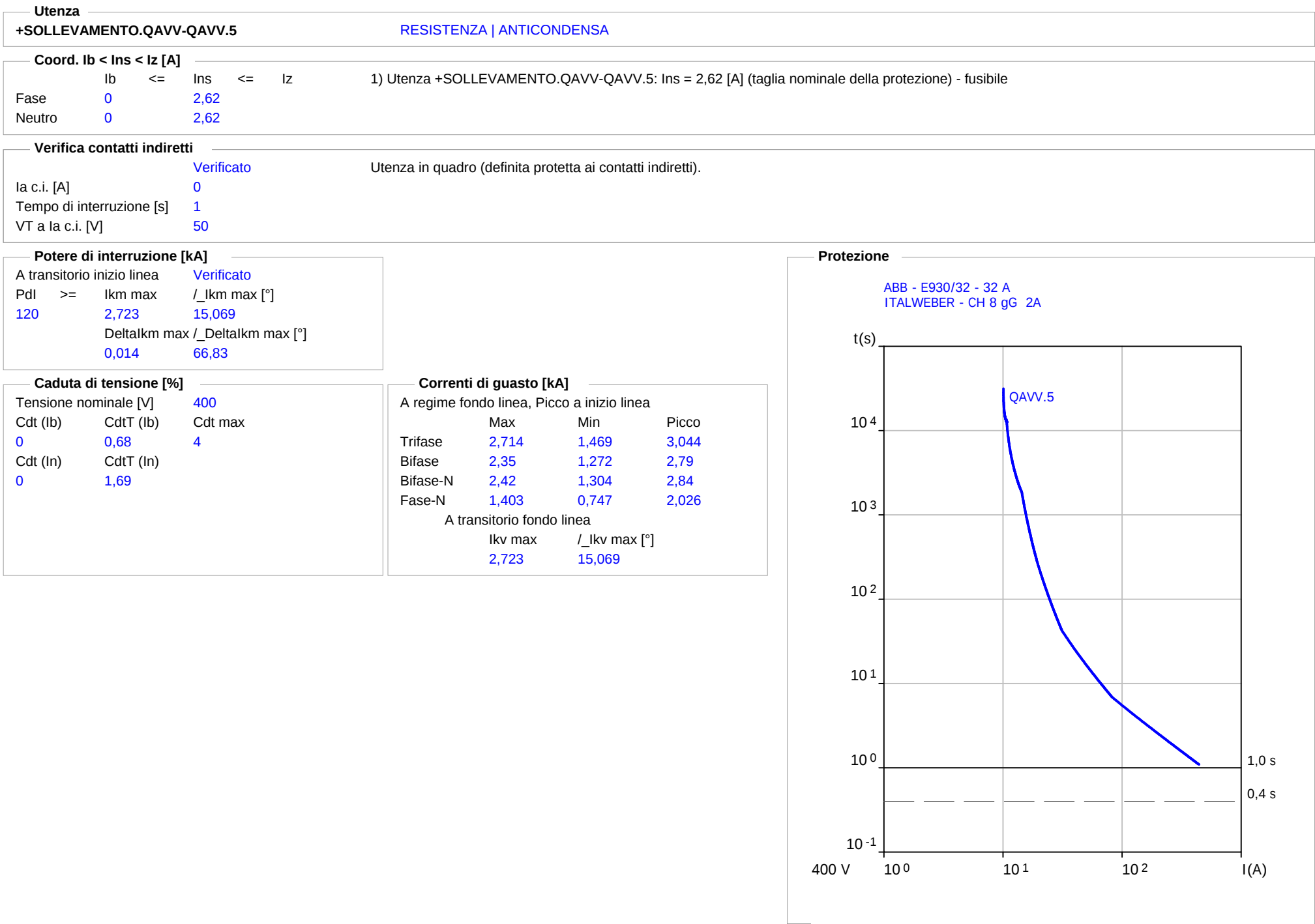
Verifica contatti indiretti			
	Verificato		Positiva.
Ia c.i. [A]	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

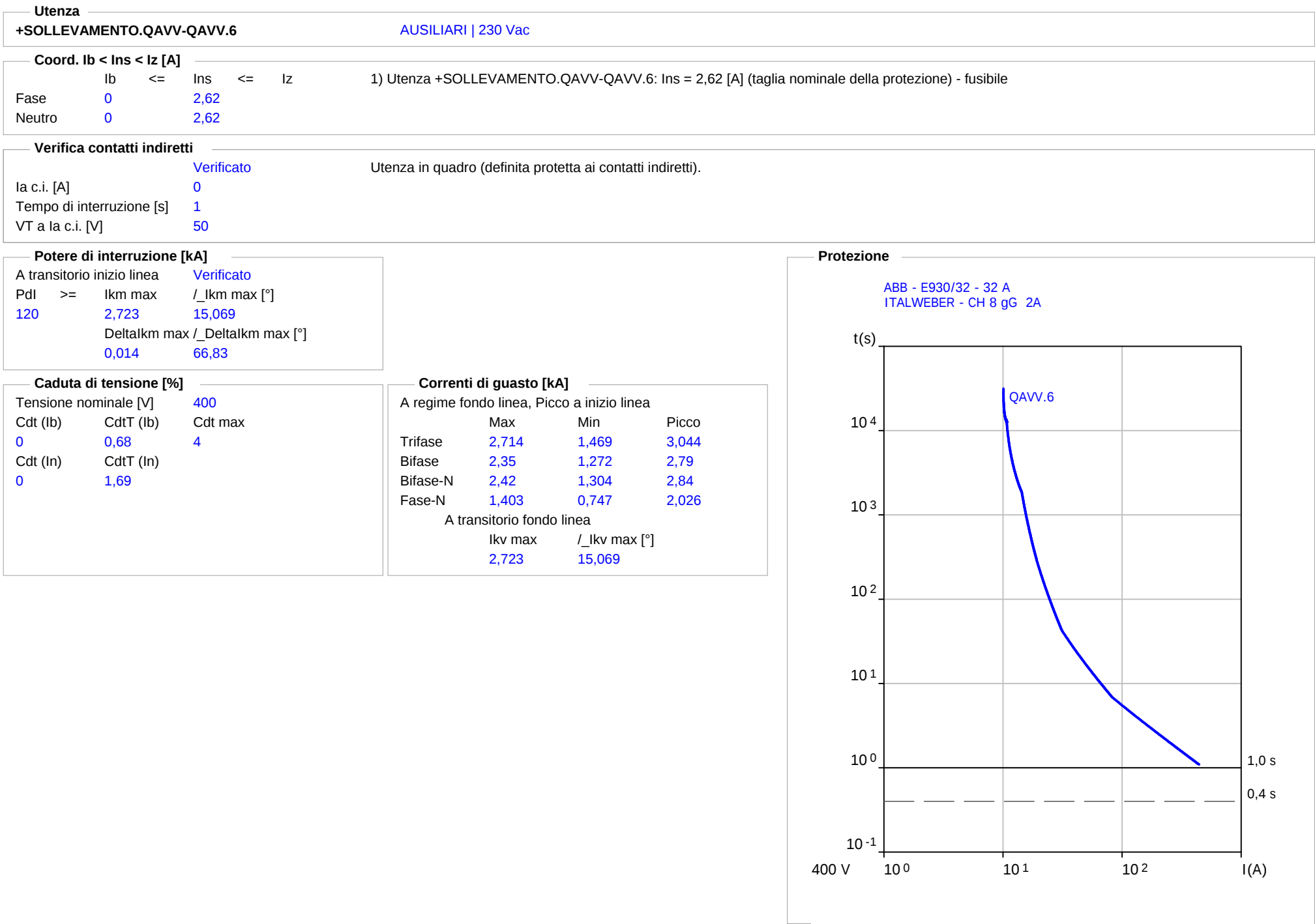
Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
120	1,404	12,807
	Deltalkm max / _Deltalkm max [°]	
	0,003	62,463

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,68	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	1,69	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,402	0,747	2,025
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,404	12,807	







Utenza

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.7

PROTEZIONE DIFFERENZIALE | ELETTROPOMPA 1

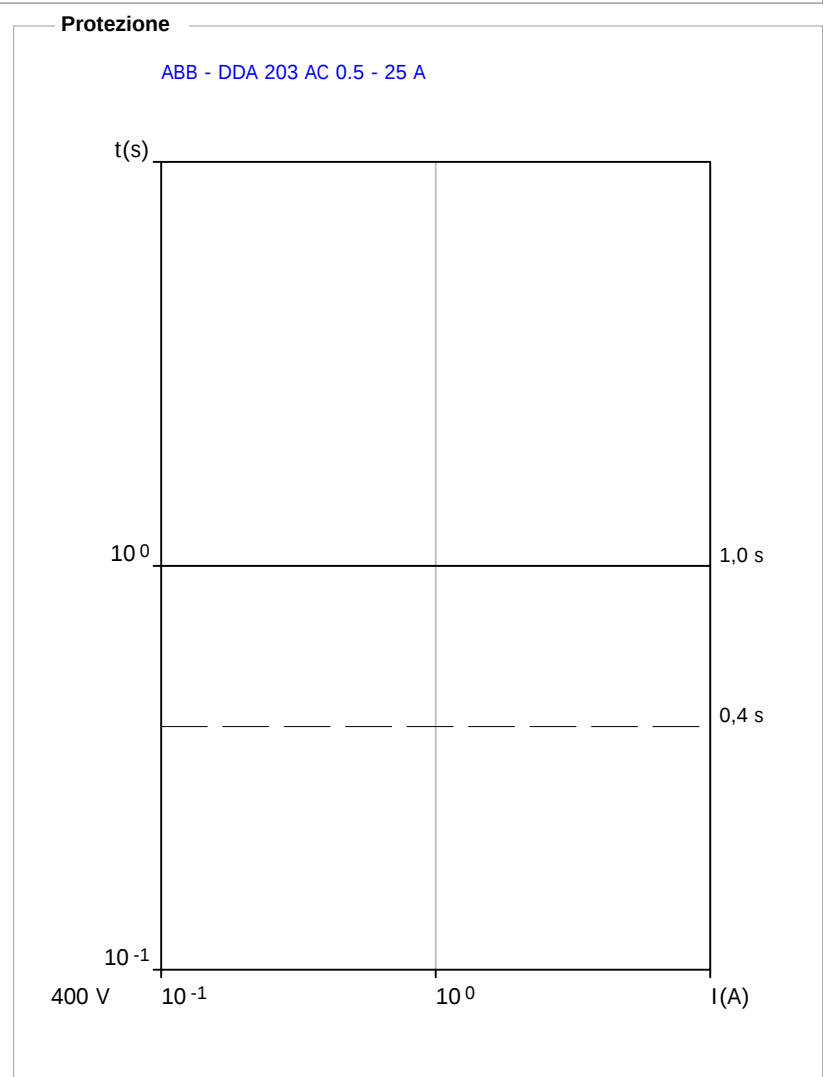
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	2,867		9		
					1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.11: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica)
					Nota: Protezione da valle

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,32	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	1,69	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	2,714	1,469	3,044
Bifase	2,35	1,272	2,79
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	2,723	15,069	



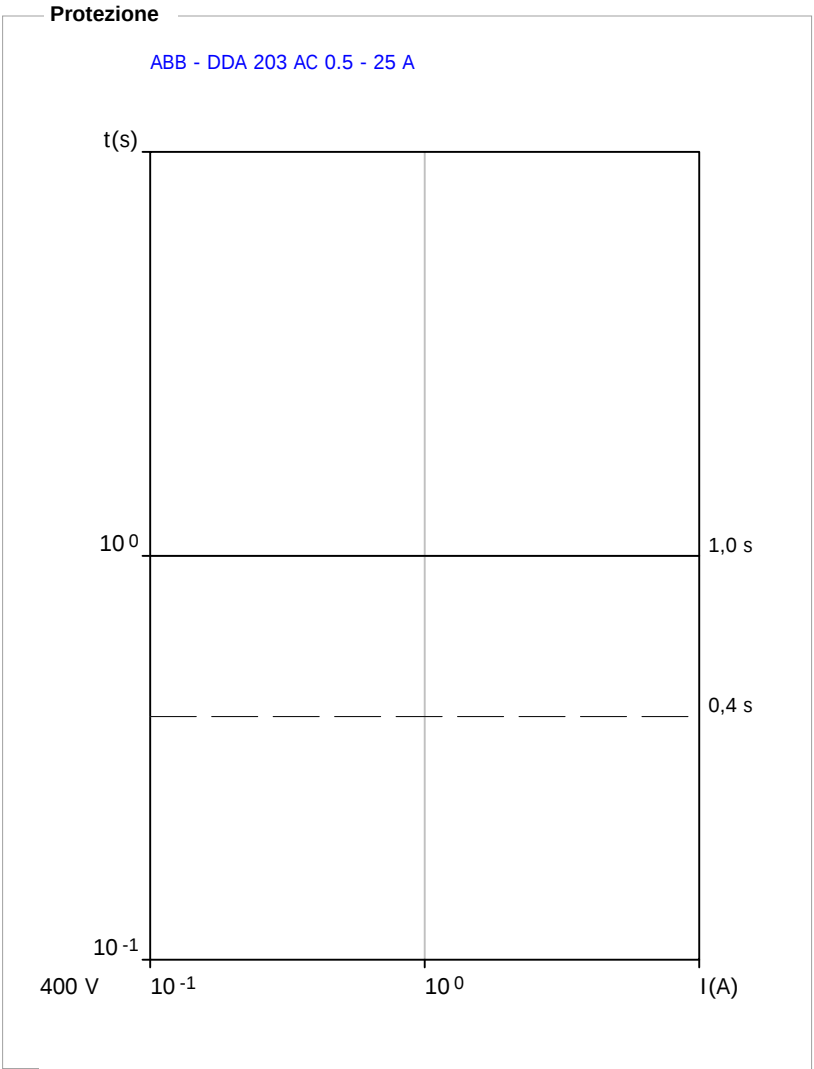
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		32		
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)					

Verifica contatti indiretti			
	Verificato		Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	8,999		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)		
0	0	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	3,927
Bifase	0	0	3,401
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_ Ikv max [°]	
	0	45	



Utenza	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.9	TRAFO 230/24Vac

TRAFO | 230/24Vac

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0,014		0,54		1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.13: Ins = 0,54 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile (Rapp. transf. = 0,1)
Neutro	0,014		0,54		Nota: Protezione da valle

1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.13: $I_{ns} = 0,54$ [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile (Rapp. trasf. = 0,1)

Nota: Protezione da valle

0,54

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

Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).

n.a.

1

50

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,68	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
7,484	9,175	

231

Cdt max

4

Correnti di guasto [kA]		
A regime fondo linea, Picco a inizio linea		
	Max	Min
Fase-N	0,074	0,067
		Picco
		2,025
A transitorio fondo linea		
	IkV max	/ _IkV max [°]
	0,074	0,065

	Max	Min	Picco
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

Max Min Picco

Fase-N	0,074	0,067	2,025
--------	-------	-------	-------

A transitorio fondo linea

$$I_{kv \max} \quad / \quad I_{kv \max} [^{\circ}]$$

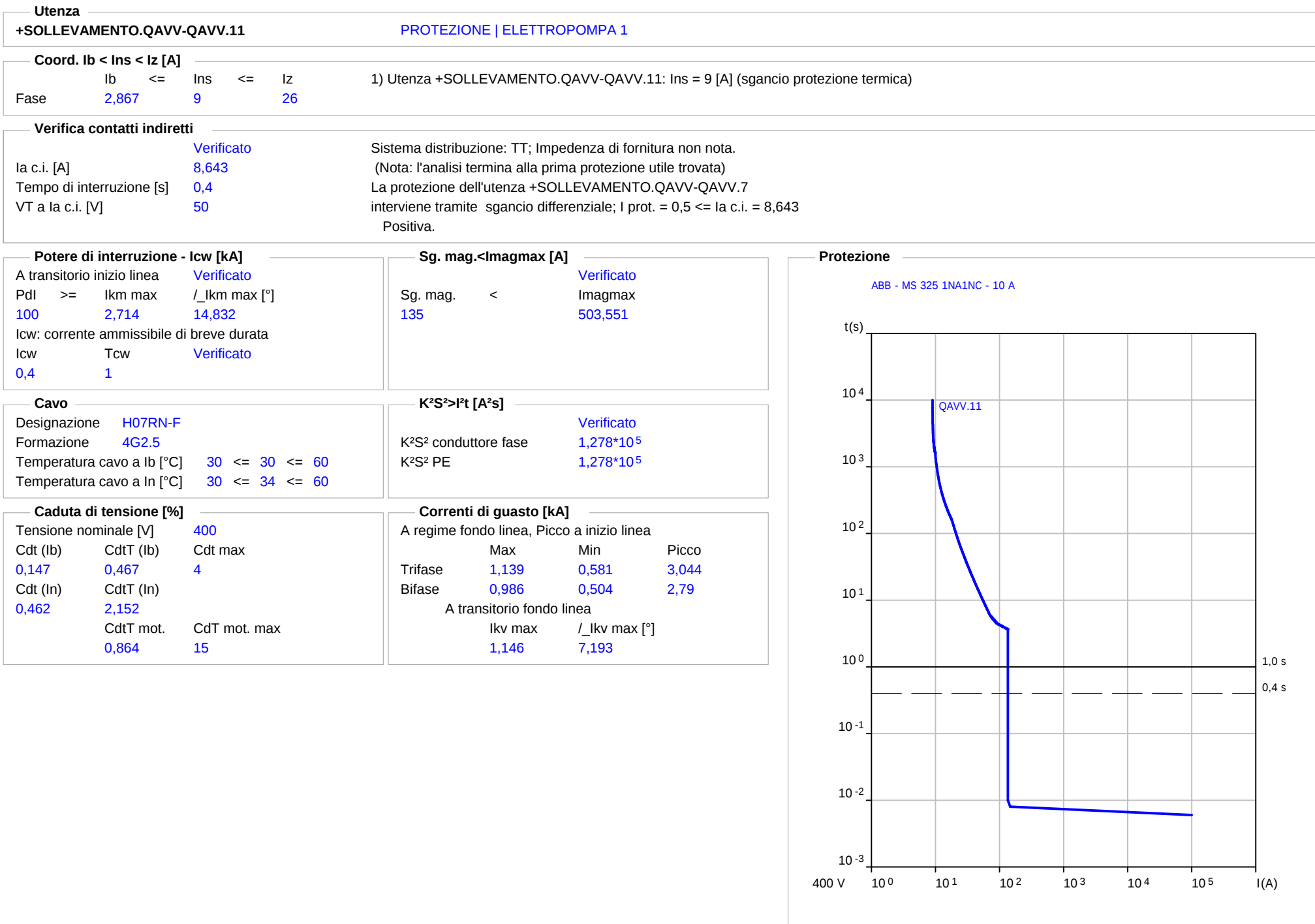
0,074 0,065

Utenza		
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.10		ALIMENTATORE 24 Vdc

Coord. Ib < Ins < Iz [A]						
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	Ins = 0,571 [A] (valore teorico di sovraccarico)
Fase	0		0,571			
Neutro	0		0,571			

Verifica contatti indiretti			
	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).	
Ia c.i. [A]	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	120		

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]			A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0	0,68	4	Fase-N	0,01	0,009	2,025
			A transitorio fondo linea			
Cdt (In)	CdtT (In)		Ikv max	/ _Ikv max [°]		
0	1,69		0,01	0		



Utenza [Non alimentata]	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.11.1	CONTATTORE MARCIA INVERSA

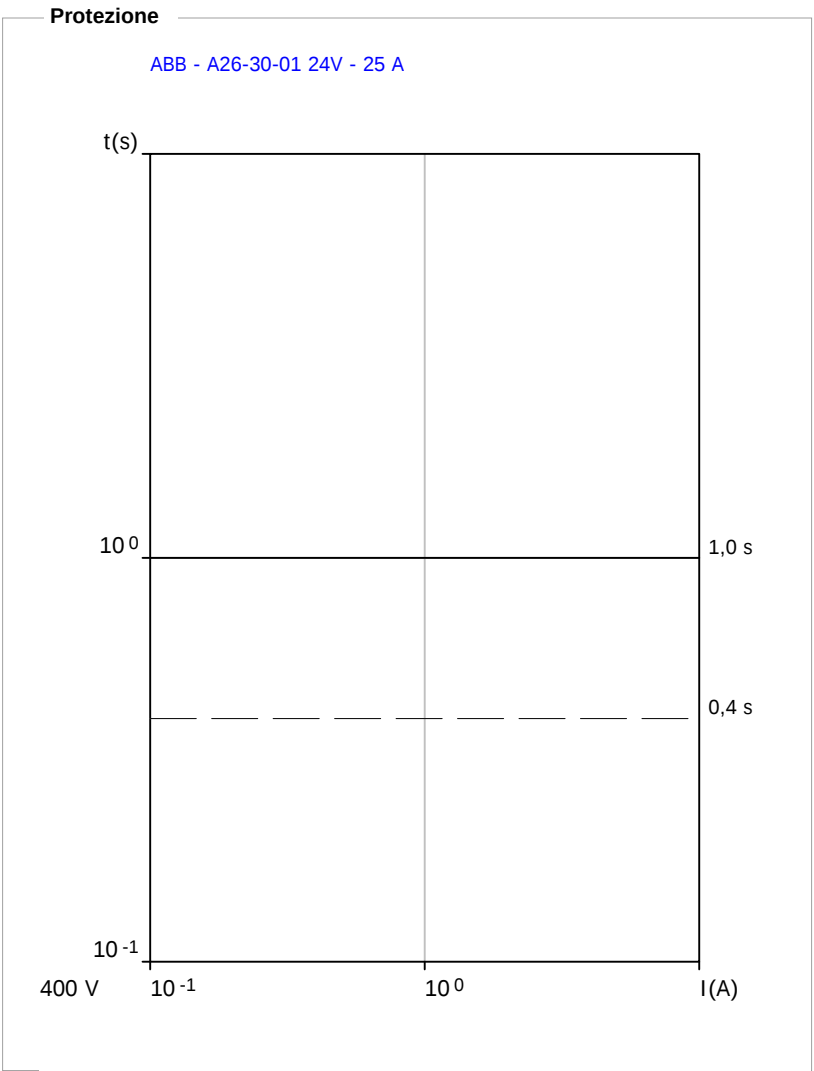
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		32		
1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)					

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

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

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	3,927
Bifase	0	0	3,401
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_ IkV max [°]	
	0	45	



Utenza [Non alimentata]

+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12

PROTEZIONE | ELETTROPOMPA 2

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12: Ins = 9 [A] (sgancio protezione termica)
Fase	2,867		9		26	Nota: Analisi Ins monte-valle non applicabile.

Verifica contatti indiretti

Verificato

Utenza non alimentata.

Ia c.i. [A]	n.a.
Tempo di interruzione [s]	0,4
VT a Ia c.i. [V]	50

Potere di interruzione - Icw [kA]

A transitorio inizio lineaNon applicabile

Cavo

Designazione	H07RN-F
Formazione	4G2.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 60
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 34 <= 60

K²S²>I²t [A²s]

Verifica: n.d.

K²S² conduttore fase	1,278*10⁵
K²S² PE	1,278*10⁵

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	0
Bifase	0	0	0

A transitorio fondo linea

Ikv max	/_IkV max [°]
0	45

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	400	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,462	0	
	CdtT mot.	CdT mot. max
	0	15

Protezione

ABB - MS 325 1NA1NC - 10 A

I (A)	t (s)
10 ⁰	10 ⁴
10 ¹	10 ²
10 ²	10 ⁰
10 ²	10 ⁻²
10 ⁵	10 ^{-2.5}

Utenza [Non alimentata]	
+SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12.1	CONTATTORE MARCIA INVERSA

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		25		

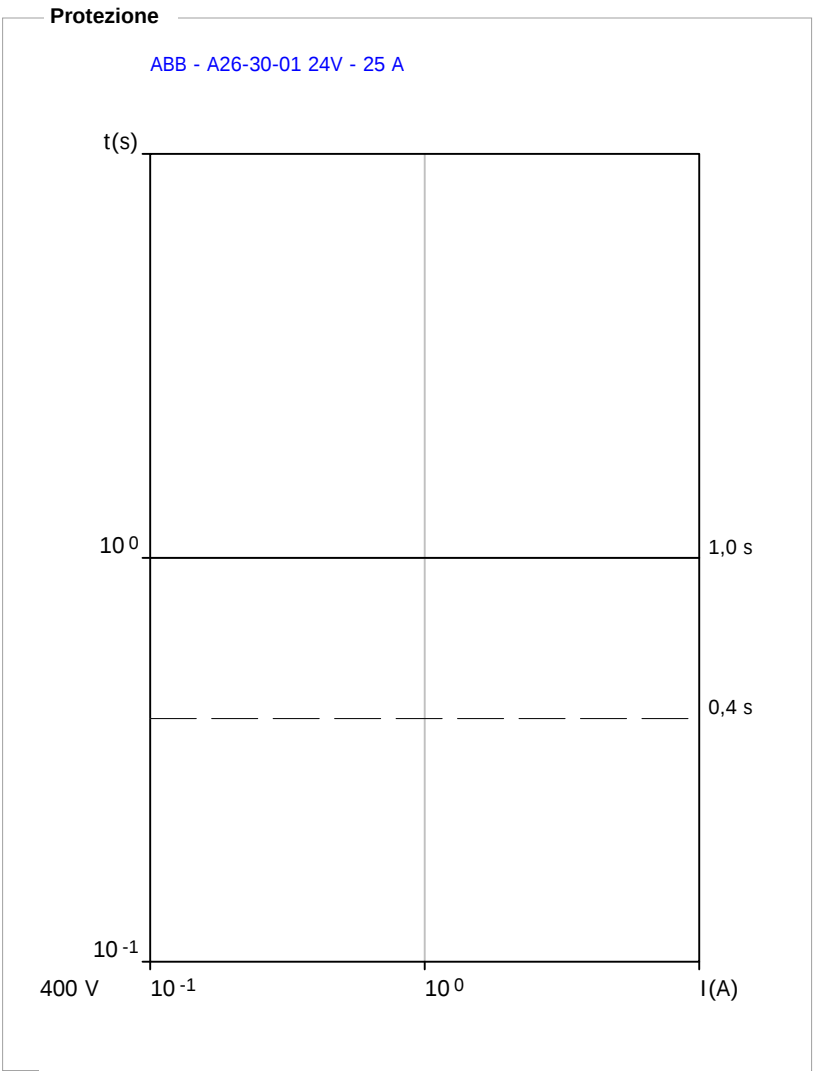
1) Utenza +SOLLEVAMENTO.QAVV-QAVV.12.1: Ins = 25 [A] (taglia nominale della protezione)
Nota: Analisi Ins monte-valle non applicabile.

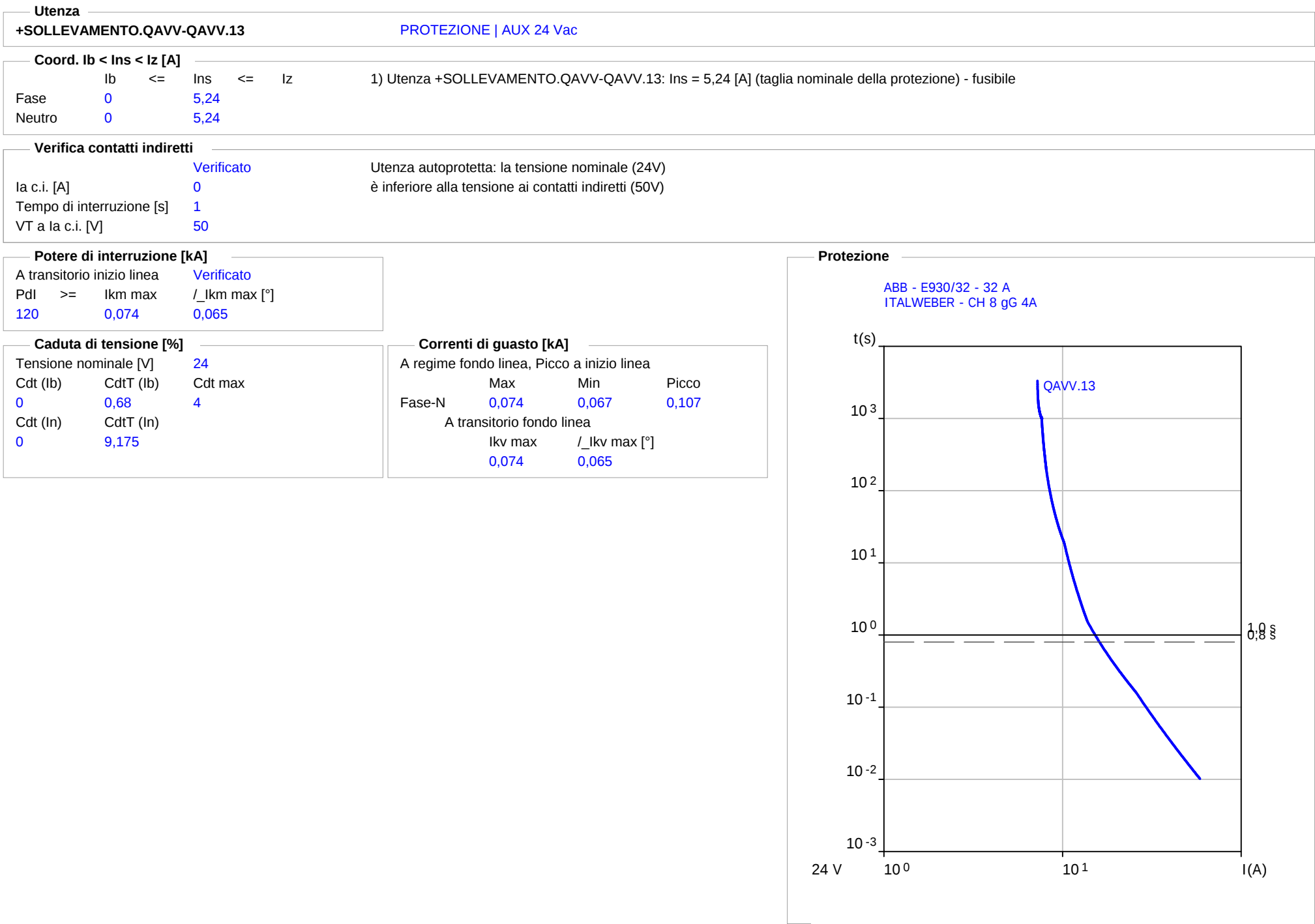
Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Utenza non alimentata.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

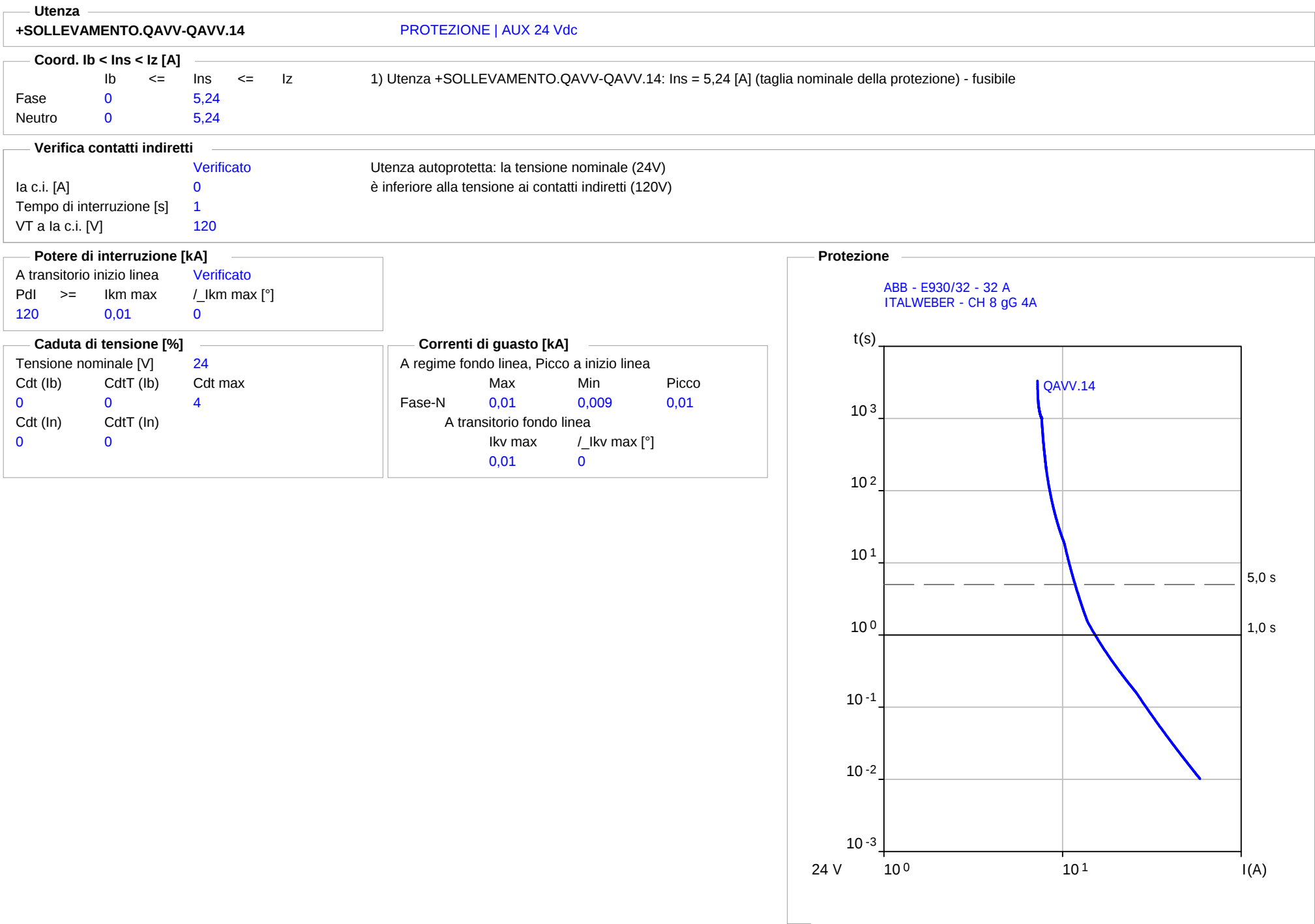
Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

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

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	0
Bifase	0	0	0
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_ IkV max [°]	
	0	45	







QUADRO ELETTRICO DI COMMUTAZIONE

"QCOMM"

Utenza [Non alimentata]			
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.1		ALIMENTAZIONE DA GRUPPO ELETTROGENO	

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QGE-QGE: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		25		41
Neutro	0		25		41

Verifica contatti indiretti			Utenza non alimentata.
		Verificato	
Ia c.i. [A]		8,99	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	

Cavo		K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	Verifica: n.d.	
Formazione	5G6	K²S² conduttore fase	7,362*10 ⁵
Temperatura cavo a Ib [°C]	20 <= 20 <= 90	K²S² neutro	7,362*10 ⁵
Temperatura cavo a In [°C]	20 <= 46 <= 90	K²S² PE	7,362*10 ⁵

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]			A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0	0,399	4	Trifase	0	0	0,678
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	0	0	0,587
0,041	0,84		Bifase-N	0	0	0,661
			Fase-N	0	0	0,636
			A transitorio fondo linea			
			Ikv max	/_Ikv max [°]		
			4,316	n.c.		

Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2	PRESENZA RETE DA G.E.

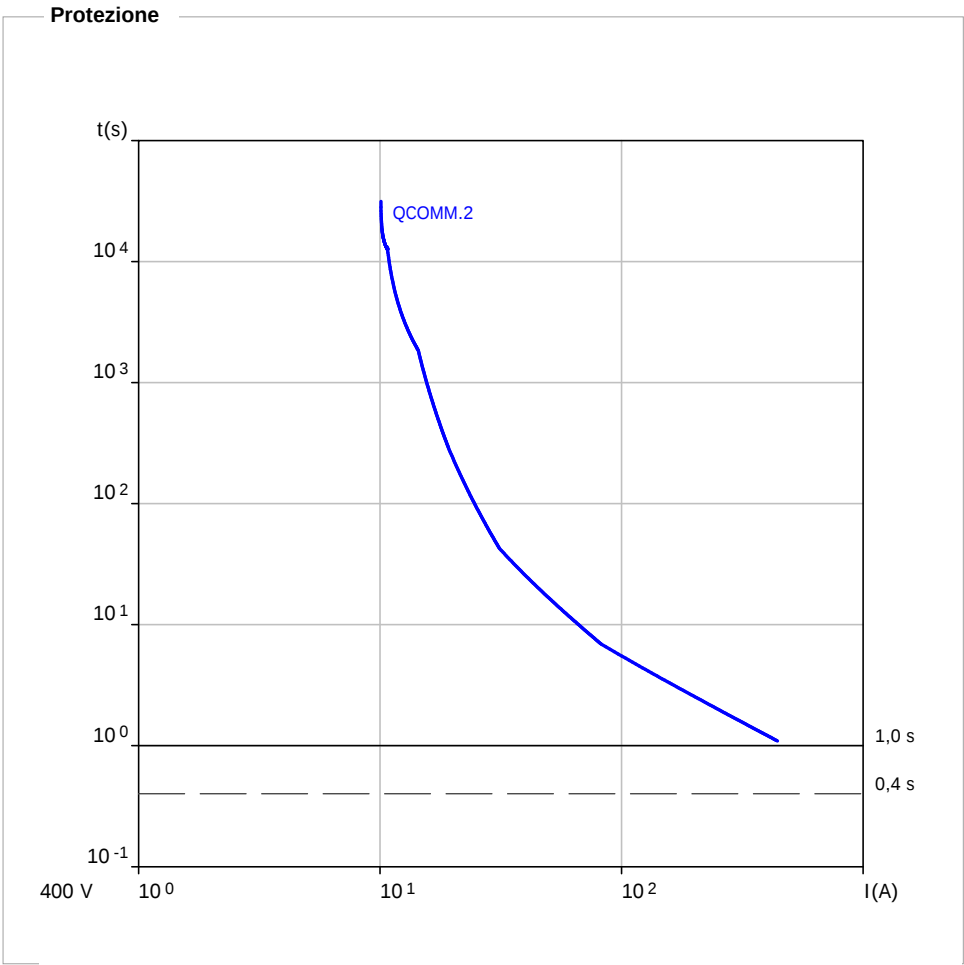
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.2: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		2,62		

Verifica contatti indiretti			Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
		Verificato	
Ia c.i. [A]		0	
Tempo di interruzione [s]		1	
VT a Ia c.i. [V]		50	
VT a Iccft [V]		0	

Potere di interruzione [kA]			
A transitorio inizio linea			
PdI	>=	Ikm max	/_Ikm max [°]
120		0,241	89,803
Deltalkm max /_Deltalkm max [°]			
		0,01	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,004	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,231	0,219	0,678
Bifase	0,2	0,19	0,587
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,241	n.c.	



Utenza	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3	PRESENZA RETE DA FORNITURA

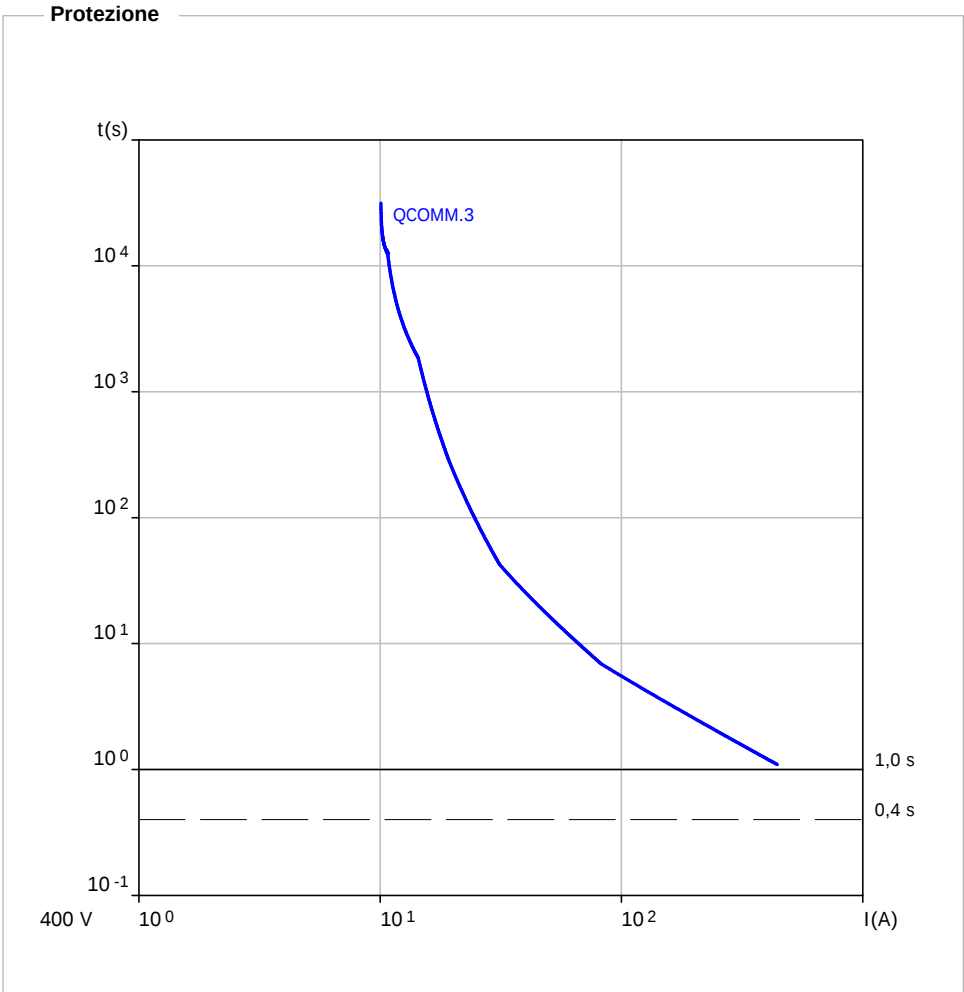
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.3: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
Fase	Ib	<=	Ins	<=	Iz
	0		2,62		

Verifica contatti indiretti			Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	Verificato		
	0		
Tempo di interruzione [s]	1		
VT a Ia c.i. [V]	50		

Potere di interruzione [kA]			
A transitorio inizio linea			
PdI	>=	Ikm max	/_Ikm max [°]
120		8,892	50,71
Deltalkm max /_Deltalkm max [°]			
		0,014	n.c.

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,029	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,11	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	8,878	7,453	4,995
Bifase	7,689	6,455	4,635
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	8,892	n.c.	



Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.4	ALIMENTAZIONE DA RETE
---	--------------------------------

	Coord. Ib <= Ins < Iz [A]	
	Ib <= Ins < Iz	1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
Fase	14,836 32 41	
Neutro	6,271 32 41	

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato 8,99	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,99 Positiva.

Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Formazione	5G6		
Temperatura cavo a lb [°C]	20	<=	29 <= 90
Temperatura cavo a ln [°C]	20	<=	63 <= 90

K ² S ² [A-S]	Verificato
K ² S ² conduttore fase	7,362*10 ⁵
K ² S ² neutro	7,362*10 ⁵
K ² S ² PE	7,362*10 ⁵

Cauda di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,347	0,399	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,731	0,84	

Confronto di guasto [kVA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	4,306	2,516	4,995
Bifase	3,729	2,179	4,635
Bifase-N	3,859	2,243	4,723
Fase-N	2,284	1,299	4,398
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/ _IkV max [°]	
	4,316	n.c.	

Utenza

+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.5

COMMUTAZIONE | RETE/G.E.

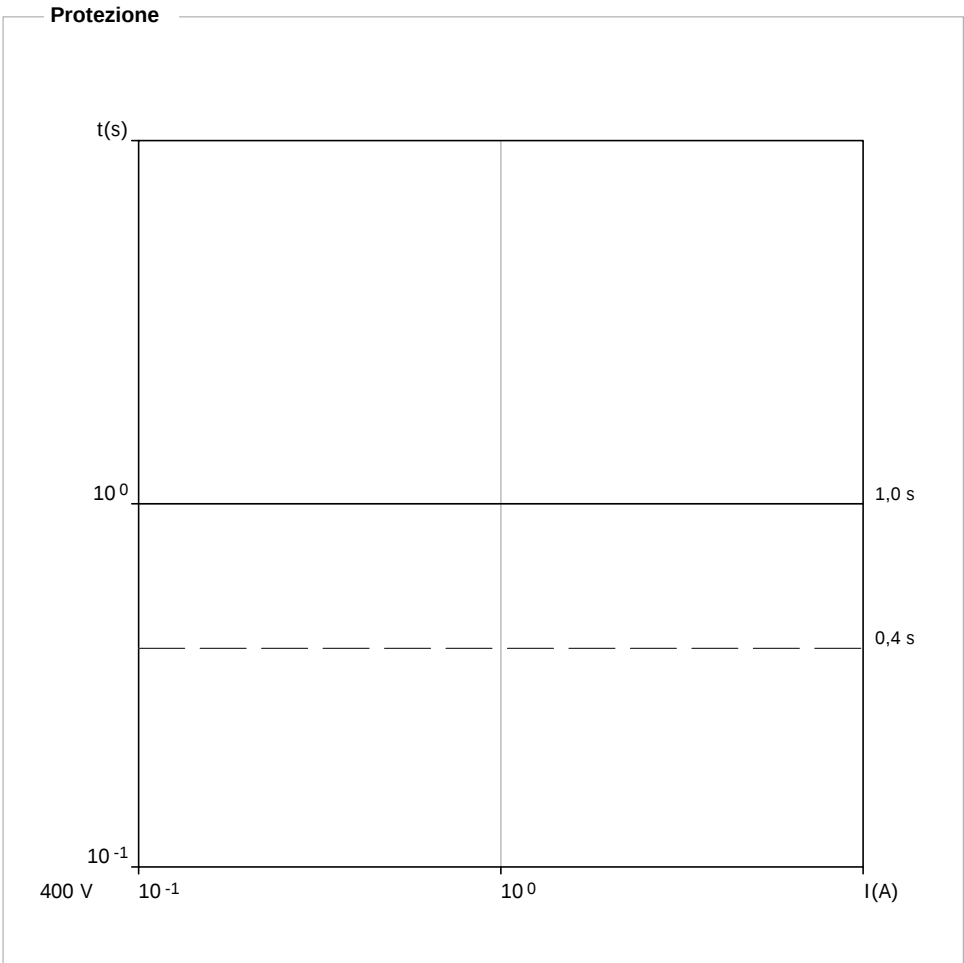
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	
Fase	14,836		32		
Neutro	6,271		32		

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

Potere di interruzione - Icw [kA]	
A transitorio inizio linea	Non applicabile

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]		
400		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,399	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,84	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	4,306	2,516	3,867
Bifase	3,729	2,179	3,492
Bifase-N	3,859	2,243	3,578
Fase-N	2,284	1,299	2,742
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	4,316	n.c.	



Utenza		ALIMENTAZIONE QUADRO AVVIMENTO	
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6			

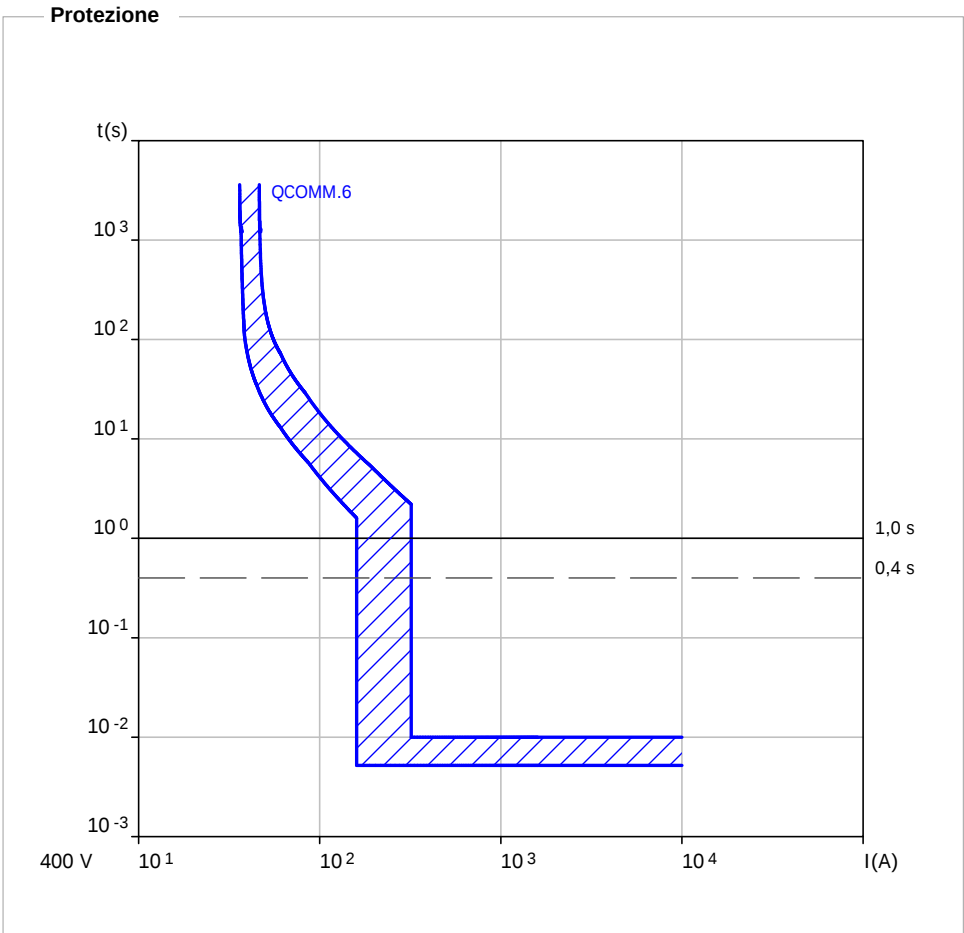
Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.6: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	10,032		32		41
Neutro	7,219		32		41

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Ia c.i. [A]	8,898	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a Ia c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,898
		Positiva.

Potere di interruzione [kA]			Sg. mag.<Imagmax [A]		
A transitorio inizio linea	Verificato		Sg. mag.	<	Imagmax
PdI >= Ikm max	/ _Ikm max [°]		320		747,03
10	4,306	22,998			

Cavo			K²S²>I²t [A²s]		
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV	Cca-s3,d1,a3	Verificato		
Formazione	5G6		K²S² conduttore fase	7,362*10⁵	
Temperatura cavo a Ib [°C]	20	<= 24	K²S² neutro	7,362*10⁵	
Temperatura cavo a In [°C]	20	<= 63	K²S² PE	7,362*10⁵	

Caduta di tensione [%]			Correnti di guasto [kA]			
Tensione nominale [V]	400		A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	Max	Min	Picco	
0,28	0,68	4	Trifase	2,714	1,469	3,867
Cdt (In)	CdtT (In)		Bifase	2,35	1,272	3,492
0,85	1,69		Bifase-N	2,42	1,304	3,578
			Fase-N	1,402	0,747	2,742
			A transitorio fondo linea			
			Ikv max	/ _Ikv max [°]		
			2,723	n.c.		



Utenza		
+LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7		ALIMENTAZIONE Q.AUX

Coord. Ib < Ins < Iz [A]					1) Utenza +LOCALE G.E..QCOMM-QCOMM.7: Ins = 25 [A] (sgancio protezione termica)
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	6,014		25		35
Neutro	1,048		25		35

Verifica contatti indiretti		
	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Ia c.i. [A]	8,984	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	1	La protezione dell'utenza +SOTTO-CONTATORE.QGBT-QGBT.1
VT a la c.i. [V]	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,984
		Positiva.

Potere di interruzione [kA]		Sg. mag.<Imagmax [A]	
A transitorio inizio linea	Verificato		
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	Sg. mag. <	Imagmax
10	4,316	250	1170,607
	Deltalkm max /_Deltalkm max [°]		
	0,014		n.c.

Cavo		K²S²>I²t [A²s]	
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		Verificato
Formazione	5G4	K²S² conduttore fase	3,272*10⁵
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 32 <= 90	K²S² neutro	3,272*10⁵
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 61 <= 90	K²S² PE	3,272*10⁵

Caduta di tensione [%]		Correnti di guasto [kA]	
Tensione nominale [V]	400	A regime fondo linea, Picco a inizio linea	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	
0,018	0,409	4	
Cdt (In)	CdtT (In)		
0,073	0,913		
		A transitorio fondo linea	
		Ikv max	/_Ikv max [°]
		3,975	n.c.

