

Scuola materna Cuore Immacolato
Vicolo Marconi, 2, 26826, Secugnago (LO)

**PROPOSTA DI P.P.P. (PARTENARIATO PUBBLICO PRIVATO), IN PROJECT
FINANCING PER L’AFFIDAMENTO IN CONVENZIONE MEDIANTE ”CONTRATTO DI
DISPONIBILITÀ” DELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E GESTIONE AI SENSI
DEL D.LGS 36/2023**

INTERVENTI DI RIQUALIFICA ENERGETICA

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

DTG06 RELAZIONE CALC. PRELIMINARE IMP. ELE.



01	10/02/2026	PRIMA REVISIONE	RDB	CS	CS
00	10/01/2026	PRIMA EMISSIONE	RDB	CS	CS
REV.	DATA	TIPOLOGIA DI EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



I dati e le informazioni contenuti nel presente documento sono coperti da riservatezza e non possono essere divulgati a terze parti senza esplicita autorizzazione

SOMMARIO

ARTICOLO 1 – GENERALITA’	2
ART. 1.1 - PREMESSA	2
ART. 1.2 – SCOPO E OGGETTO DEL PROGETTO.....	2
ART. 1.4 – TIPOLOGIA DI INTERVENTO.....	3
ART. 1.5 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
ART. 1.6 - LIMITI PROGETTUALI	3
ARTICOLO 2 – NORME E LEGGI APPLICABILI.....	3
ARTICOLO 3	5
ART. 3.1 – LUOGHI INTERESSATI	5
ART. 3.2 – CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI	5
ART. 3.2.1 – PRESCRIZIONI ANTINCENDIO	5
ART. 3.2.2 – PRESCRIZIONI COMUNI DI PROTEZIONE CONTRO L’INCENDIO PER I COMPONENTI ELETTRICI ESCLUSE LE CONDUTTURE APPLICABILI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO	5
ART. 3.2.3 – PRESCRIZIONI COMUNI DI PROTEZIONE CONTRO L’INCENDIO PER LE CONDUTTURE	6
ART. 3.2.4 – TIPI DI CONDUTTURE AMMESSI	7
ART. 3.2.5 – PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	7
ART. 3.2.6 – REQUISITI DELLE CONDUTTURE PER EVITARE LA PROPAGAZIONE DELL’INCENDIO.....	8
ART. 3.2.7 – PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER GLI AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D’INCENDIO IN QUANTO AVENTI STRUTTURE PORTANTI COMBUSTIBILI	9
ART. 3.2.8 – PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER GLI AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D’INCENDIO PER LA PRESENZA DI MATERIALE INFIAMMABILE O COMBUSTIBILE IN LAVORAZIONE, CONVOGLIAMENTO, MANIPOLAZIONE O DEPOSITO DI DETTI MATERIALI	9
ART. 4 – PUNTO DI CONSEGNA DELL’ENERGIA PRIMARIA.....	10
ART. 4.1 – CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA TENSIONE DI ALIMENTAZIONE	10
ART. 4.2 - CLASSIFICAZIONE IN BASE AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	10
ART. 4.3 - CORRENTI DI CORTOCIRCUITO	10
ARTICOLO 5 - DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI ELETTRICI	10
ARTICOLO 6 - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO ELETTRICO	11
ARTICOLO 7 – DESCRIZIONE DEI COMPONENTI.....	23
ART. 7.1 – PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER IL LUOGO DI INSTALLAZIONE	24
ART. 7.2 – CONDOTTI CAVI	24
ART. 7.3 – TIPOLOGIE DI CAVO	24
ART. 7.4 - QUADRI ELETTRICI E CONTATTI DIRETTI.....	25
ART. 7.5 - CONTATTI INDIRETTI.....	26
ART. 7.6 - CADUTE DI TENSIONE	27
ART. 7.7 - IMPIANTO DI TERRA	27
ART. 7.8 - RIFASAMENTO.....	27
ART. 7.9 – SERVIZI LOCALI IGIENICI	27
ART. 7.10 – PRESE A SPINA CIVILI.....	28
ARTICOLO 8 – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA	28
ARTICOLO 9 – IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI (CONNETTIVITA’ INTERNET)	29
ARTICOLO 10 – IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO	30
ARTICOLO 11 – IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA DI EMERGENZA (EVAC).....	30
ARTICOLO 12 – IMPIANTO FOTOVOLTAICO	30

ARTICOLO 13 - VERIFICHE DI COLLAUDO E MANUTENZIONE PERIODICA	31
ARTICOLO 14 – DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO ESECUTIVO	32
ARTICOLO 15 - MATERIALI DA UTILIZZARE	33
ARTICOLO 16 – PRESCRIZIONI GENERALI	33
ART. 16.1 – MATERIALI/APPARECCHIATURE E LORO ACCETTAZIONE.....	33
ART. 16.2 - NORME E SICUREZZA	33
ART. 16.3 - DOCUMENTAZIONE FINALE	34
ART. 16.4 - GARANZIE	34

ARTICOLO 1 – GENERALITA'

ART. 1.1 - PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere la soluzione tecnica ed i criteri da adottare per la trasformazione dell'impianto elettrico da realizzarsi contestualmente agli interventi di efficientamento energetico dell'edificio adibito ad istituto scolastico (scuola materna) di vicolo Marconi, 2 nel Comune di Secugnago (LO).

In particolare, le opere elettriche da realizzarsi possono essere così riassunte:

- Installazione di impianto fotovoltaico e sistema di accumulo dell'energia elettrica
- Rifacimento dell'impianto elettrico della centrale termica, ove la caldaia a gas sarà sostituita da impianto in pompa di calore
- Implementazione dell'impianto elettrico asservito al sistema di Ventilazione Meccanica Controllata
- Installazione di sistema di gestione e controllo dell'illuminazione ordinaria mediante tecnologia DALI
- Implementazione di un sistema di controllo dell'impianto di illuminazione di sicurezza
- Introduzione di un sistema KNX per la gestione intelligente della regolazione termica, per il monitoraggio di umidità, temperatura e CO₂ e per la gestione dell'impianto di illuminazione e delle tapparelle
- Predisposizione della protezione relativa all'alimentazione dell'ascensore di futura realizzazione
- Predisposizione delle protezioni relative all'alimentazione di nuovi quadri elettrici che saranno asserviti al piano primo dell'edificio

Si evidenzia che la presente relazione tecnica elettrica è da considerare complementare ai seguenti elaborati elettrici, che vanno a costituire la documentazione di progetto completa:

- Valutazione del rischio da scariche atmosferiche
- Relazione di calcolo
- Schemi elettrici
- Planimetrie
- Capitolato

ART. 1.2 – SCOPO E OGGETTO DEL PROGETTO

È scopo del progetto PFTE la definizione:

- delle caratteristiche dell'impianto;
- dei requisiti delle apparecchiature, dei materiali e dei criteri per l'esecuzione dell'intervento;
- delle procedure di verifica e collaudo.

I requisiti generali di progetto degli impianti elettrici possono essere sinteticamente così riassunti:

- sicurezza (nella doppia accezione di tutela delle persone e di tutela delle cose contro il rischio di danneggiamenti);

- funzionalità (intesa come flessibilità d'uso e assicurazione delle condizioni ambientali necessarie per lo svolgimento delle attività nelle condizioni ottimali e di benessere ambientale per le persone);
- economicità (intesa come contenimento dei consumi energetici e dei costi di esercizio e manutenzione e mantenimento del valore nel tempo delle opere).

ART. 1.4 – TIPOLOGIA DI INTERVENTO

L'intervento oggetto del presente progetto, si configura, ai sensi del D.M. 37/08, come “trasformazione” dell'impianto elettrico.

ART. 1.5 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il presente progetto è stato sviluppato, sulla base dei sopralluoghi in sito, della planimetria e del progetto di rifacimento dell'impianto meccanico forniti dalla Società Blue RE S.r.l.

ART. 1.6 - LIMITI PROGETTUALI

Il progetto è circoscritto all'impianto elettrico bassa tensione del piano terra dell'edificio.

L'impianto elettrico del primo piano dell'edificio, così come gli impianti safety, security, audio-video sono esplicitamente esclusi dall'incarico ricevuto.

ARTICOLO 2 – NORME E LEGGI APPLICABILI

L'impianto elettrico deve essere conforme alle Norme CEI e CEI EN, guide CEI, Norme UNI, leggi, decreti, circolari nel loro insieme applicabili e con particolare riferimento a quanto sotto elencato:

- CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”.
- Norma 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 11-27 “Lavori su impianti elettrici”.
- CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) “Esercizio degli impianti elettrici”.
- CEI EN 50191 (CEI 11-64) “Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova”.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 22: Interruttori automatici”
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole Generali”.
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di Potenza”.
- CEI 20-20/1 “Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali”.
- CEI 20-40 “Guida per l'uso di cavi a bassa tensione”.
- CEI 20-67 “Guida per l'uso di cavi 0,6/1kV”.
- CEI EN 60898 (CEI 23-3/1) “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata”.
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali”.

- CEI EN 61008-1 (CEI 23-42) “Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”.
- CEI EN 61009-1 (CEI 23-44) “Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”.
- CEI 23-46 “Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi”.
- CEI EN 61386-21:2005-04 (CEI 23-81) “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori”.
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali. Parte 2: Definizioni. Parte 3: Caratteristiche generali. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici. Parte 6: Verifiche. Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari”.
- CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”.
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) “Protezione contro i fulmini. Principi generali”.
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture
- CEI EN 62561-1 (CEI 81-24) “Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini - Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione”
- CEI EN 62561-2 (CEI 81-25) “Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini - Parte 2: Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori”
- CEI EN 62561-3 (CEI 81-26) “Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini - Parte 3: Prescrizioni per gli spinterometri”
- D.M. del 22/01/2008 nr.37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”.
- D.P.R. 22/10/2001 nr.462 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.
- le prescrizioni della Società Distributrice di zona dell’energia elettrica;
- le norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- D.L. 16/6/17 nr.106 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n.305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”.
- Procedure ai sensi del D.M. 23 giugno 2016_Interventi di manutenzione e ammodernamento tecnologico Conto Energia
- Circolare n.14030 del 01/09/2025 e successiva circolare n.14668 del 10/09/2025 del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, riguardante le nuove linee guida di prevenzione incendi per impianti fotovoltaici

Di conseguenza tutti gli impianti elettrici dovranno essere realizzati nel rispetto della sicurezza e in conformità alle norme CEE/CEI e relative guide, alle norme UNI, alle disposizioni dell’Ente Fornitore uffici di zona, a tutta la legislazione vigente alla data di esecuzione delle opere e alle raccomandazioni ISPESL e ASL, utilizzando materiali e apparecchiature rispondenti alle suddette leggi/norme e contrassegnati con marchio IMQ e/o CE.

ARTICOLO 3

ART. 3.1 – LUOGHI INTERESSATI

Gli interventi oggetto del presente progetto interessano il piano terra dell'edificio ad uso scolastico (scuola materna) di vicolo Marconi, 2 nel Comune di Secugnago (LO).

ART. 3.2 – CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

Coerentemente alle informazioni ricevute dal Committente, l'edificio non rientra tra le attività soggette a controllo periodico dei Vigili del Fuoco.

Tuttavia, i locali all'interno dell'edificio saranno classificati come **a maggior rischio in caso di incendio** per l'elevato tempo di sfollamento.

ART. 3.2.1 – Prescrizioni antincendio

In generale gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 sono considerati ambienti a maggior rischio in caso di incendio. In generale, gli ambienti dove non si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 non sono ambienti a maggior rischio in caso di incendio; tuttavia, essi possono essere definiti tali se si verificano le condizioni particolari come ad esempio luoghi soggetti a specifiche prescrizioni dei VV.F.

Al fine di definire le caratteristiche dell'impianto elettrico, detti ambienti sono raggruppati come di seguito indicato:

- ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose
- ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili
- ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali

Possono essere considerati ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile gli ambienti nei quali avviene la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione o il deposito di detti materiali, quando il carico d'incendio specifico di progetto è superiore a 450 MJ/m.

ART. 3.2.2 – Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluse le condutture applicabili a tutte le tipologie di ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Le seguenti misure vanno adottate in tutti i gruppi di ambienti considerati.

I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.

Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.

Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo. Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Questo può essere ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante misure di protezione addizionali da prendere durante l'installazione. Inoltre, ai componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto, si applicano i criteri di prova e i limiti di cui alla Sezione 422 della norma CEI 64-8. Gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili. Salvo diversamente indicato dal costruttore, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:

- 0,5 m: fino a 100 W;
- 0,8 m: da 100 a 300 W;
- 1 m: da 300 a 500 W;
- > 500 W possono essere necessarie distanze maggiori

Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione. I dispositivi di limitazione della temperatura devono essere provvisti di ripristino solo manuale. Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi d'illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.

ART. 3.2.3 – Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture

Le seguenti misure vanno adottate in tutti i gruppi di ambienti considerati.

Generalmente i fattori che causano incendi nelle condutture elettriche sono cortocircuiti, riscaldamenti, contatti elettrici e coinvolgimento delle condutture stesse in incendi; pertanto, esse devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescò né causa di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati.

Per il raggiungimento degli scopi sopra prefissati, le condutture devono essere realizzate e protette come indicato nei punti seguenti.

Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (come definita nelle relative norme di prodotto), per esempio soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma CEI EN 60670 (CEI 23-48).

È vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto.

Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che

costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

I conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.

ART. 3.2.4 – Tipi di condutture ammessi

Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito in a), b), c):

- a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;
- a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.
- b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
- b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.
- c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
- c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione incluse le passerelle continue forate o a filo; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;
- c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
 - costruiti con materiali isolanti;
 - installati in vista (non incassati);
 - con grado di protezione almeno IP4X.

ART. 3.2.5 – Protezione delle condutture elettriche

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).

Per le condutture c1, c2 e c3 i circuiti devono essere protetti, oltre che con le prescrizioni generali in uno dei modi seguenti:

- a) Nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la

corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn}=30\text{ mA}$; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

- b) Nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito; adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile.

Sono escluse dalle prescrizioni a) e b) sopra descritte le condutture:

- a) facenti parte di circuiti di sicurezza;
b) racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

ART. 3.2.6 – Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio

Per le condutture b1, b2, b3, c1, c2, e c3 la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti seguenti:

- c) utilizzando cavi “non propaganti la fiamma” in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-1 (CEI 20-35) quando:
d) sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure
e) i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;
f) utilizzando cavi “non propaganti l'incendio” installati in fascio in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 60332-3 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c);
g) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento.

Per i cavi delle condutture b1, b2, b3, c1, c2 e c3 si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti.

ART. 3.2.7 – Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili

Quando sono montati su od entro strutture combustibili, i componenti dell'impianto, che nel loro funzionamento previsto possono produrre archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio, devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X almeno verso le strutture combustibili.

ART. 3.2.8 – Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali

Tutti i componenti dell'impianto, ad esclusione delle condutture, per le quali si rimanda agli articoli precedenti, e inoltre gli apparecchi d'illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X.

Il grado di protezione IP4X non si riferisce alle prese a spina per uso domestico e similare, ad interruttori luce e similari, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A - potere di interruzione $I_{cn} \leq 3000$ A.

In conformità alle Norme CEI relative agli apparecchi d'illuminazione, il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.

Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; il grado di protezione per le altre parti attive non scintillanti deve essere non inferiore a IP2X.

I componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

Quando si prevede che polvere, sufficiente a causare un rischio di incendio, si possa accumulare sugli involucri di componenti dell'impianto, devono essere presi adeguati provvedimenti per impedire che questi involucri raggiungano temperature eccessive.

I motori che sono comandati automaticamente o a distanza o che non sono sotto continua sorveglianza, devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi. I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.

Nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere e/o a fibre, gli apparecchi d'illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che polvere e/o fibre non possano accumularvisi in quantità pericolose, vedere la Norma CEI EN 60598-2-24.

Gli apparecchi di accumulo del calore devono essere del tipo che impedisca l'accensione, da parte del nucleo riscaldante, della polvere combustibile e/o delle fibre combustibili.

Le prescrizioni si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato; tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti nella presente Sezione 751 può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazione di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso.

In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:

- a) 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;
- b) 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;
- c) 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

ART. 4 – PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA PRIMARIA

La fornitura di energia elettrica esistente avviene in bassa tensione trifase a 400 V, in corrispondenza del Contatore che sarà programmato come bidirezionale collocato in apposito locale al piano interrato dell'edificio.

Di seguito le caratteristiche della fornitura:

POD	IT001E19147791
Potenza elettrica da impegnare in prelievo	25 kW
Potenza elettrica da impegnare in immissione	16 kW
Tensione nominale	400 V
Corrente massima di cortocircuito	10 kA
Frequenza nominale	50 Hz
Sistema di distribuzione	TT

ART. 4.1 – CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA TENSIONE DI ALIMENTAZIONE

Sistema di I categoria

400/230 V – 50 Hz, per utilizzatori trifase e monofase.

ART. 4.2 - CLASSIFICAZIONE IN BASE AL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Il sistema di collegamento delle masse risulta essere di tipo TT, ovvero l'impianto di terra dell'utilizzatore è separato dall'impianto di terra del neutro della cabina di trasformazione del DSO.

ART. 4.3 - CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

La corrente di cortocircuito trifase massima, è assunta pari a 10 kA in accordo a quanto previsto dalla norma CEI 0-21 art. 5.1.3.

ARTICOLO 5 - DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI ELETTRICI

I lavori da effettuarsi per la trasformazione dell'impianto elettrico, come riassunto in premessa, riguardano le opere propedeutiche all'efficientamento energetico dell'edificio.

Allo scopo, è previsto il rifacimento del Quadro Elettrico Generale, che sarà costituito da armadio da pavimento da cui saranno derivate le alimentazioni delle utenze terminali esistenti, oltre che la nuova linea di distribuzione asservite all'alimentazione del nuovo Quadro Centrale Termica [QCT].

Immediatamente a valle del contatore dell'energia elettrica, è inoltre prevista l'introduzione di un nuovo Quadro Contatore [QC] contenente il dispositivo di protezione da sovracorrenti e contatti indiretti della linea di alimentazione del QG.

Il QG conterrà, oltre che i dispositivi di protezione, i moduli del sistema KNX ed il sistema di protezione di interfaccia dell'impianto fotovoltaico.

Quest'ultimo, al momento della stesura della presente relazione, risulta essere installato e composto da due stringhe da 11 pannelli ciascuna e da un inverter di potenza nominale pari ad 8 kW. Tale impianto, sebbene durante i sopralluoghi sia stato temporaneamente avviato per appurarne la funzionalità, risulta spento poiché mai oggetto di pratica di connessione alla rete. Per tale ragione, è stato previsto di mantenere in essere quanto già installato e di procedere aggiungendo ulteriori 22 moduli da 440 Wp, un ulteriore inverter ibrido di potenza nominale pari ad 8 kW ed un sistema di accumulo della capacità nominale pari a 10,24 kWh.

Al momento dell'esecuzione delle pratiche di connessione alla rete, il sistema sarà quindi trattato come un unico e nuovo impianto fotovoltaico della potenza nominale di 16 kW con accumulo lato corrente continua di capacità pari a 10,24 kWh.

Il QCT sarà installato nella centrale termica e conterrà le protezioni dedicate alle linee di alimentazione di tre pompe di calore, le protezioni della pompa di circolazione ad inverter (più due ulteriori predisposizioni), le protezioni dedicate ai sistemi VMC e di trattamento acqua e le protezioni dedicate alle prese di servizio ed all'impianto di illuminazione del locale.

ARTICOLO 6 - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

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

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

Dove $k_{ca} = 1,73$ nelle tratte d'impianto trifase con tre conduttori attivi

$k_{ca} = 1$ nelle tratte d'impianto monofase con due conduttori attivi

$V_n = 400$ V nelle tratte d'impianto trifase con tre conduttori attivi

$V_n = 230$ V nelle tratte d'impianto monofase con due conduttori attivi

P_d = Potenza di dimensionamento. Corrisponde alla potenza nominale moltiplicata per i fattori di contemporaneità e di utilizzazione

La potenza nominale P_n sarà considerata pari alla potenza nominale del carico nelle linee terminali, ovvero come sommatoria vettoriale delle potenze nominali a valle nelle linee di distribuzione.

Il $\cos\varphi$ (fattore di potenza) caratteristico dipende dalla tipologia di utilizzatore e rappresenta il coseno dell'angolo di sfasamento tra il fasore della tensione ed il fasore della corrente assorbita dal carico stesso.

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

$$\dot{I}_1 = I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b(\cos\varphi - j\sin\varphi)$$

$$\dot{I}_2 = I_b \cdot e^{-j(\varphi - \frac{2\pi}{3})} = I_b(\cos(\varphi - \frac{2\pi}{3}) - j\sin(\varphi - \frac{2\pi}{3}))$$

$$I_3 = I_b \cdot e^{-j\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right)} = I_b \left(\cos\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) - j \sin\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) \right)$$

La potenza reattiva Q_n delle utenze sarà calcolata come segue per i dimensionamenti delle linee terminali:

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

Si considererà invece, la sommatoria vettoriale delle potenze reattive dei vari carichi a valle del punto di dimensionamento per le linee di distribuzione.

Il fattore di potenza delle linee di distribuzione sarà calcolato come:

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

Dimensionamento dei cavi

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

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

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_n \leq I_z \\ I_f &\leq 1,45 \cdot I_z \end{aligned}$$

Dove: I_b rappresenta la corrente che si è calcolato interessare il conduttore

I_n rappresenta la corrente nominale della protezione a monte del conduttore

I_z rappresenta la portata del conduttore

I_f rappresenta la corrente convenzionale di funzionamento

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

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

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

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

- IEC 448;
- IEC 364-5-523 (1983);
- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);

- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

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 EN 60898 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A.

Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45. Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

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

Integrale di Joule

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

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

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

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

Cavo in rame e isolato in PVC:

$K = 115$

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

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

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

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

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

Dimensionamento dei conduttori di neutro

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

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

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

$$\begin{aligned} S_f > 16 \text{ mm}^2 &\rightarrow S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 &\rightarrow S_n < S_f \\ S_f > 35 \text{ mm}^2 &\rightarrow S_n = \frac{1}{2} S_f \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e determinare 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, a patto che siano sempre calcolate a regola d'arte.

Dimensionamento dei conduttori di protezione

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

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

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

$$\begin{aligned} S_f > 16 \text{ mm}^2 &\rightarrow S_p = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 &\rightarrow S_p < S_f \\ S_f > 35 \text{ mm}^2 &\rightarrow S_p = \frac{1}{2} S_f \end{aligned}$$

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:

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

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm^2);

- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti (i cui valori sono riportati al paragrafo 9).

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 della CEI 64/8.

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:

- $2,5 \text{ mm}^2$ se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm^2 se non è prevista una protezione meccanica;

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

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:

$$\Delta V\%(I_b) = \max\left(|\sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i|\right)_{f=R,S,T}$$

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

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

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

$$\Delta V\%(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot (R_c \cdot \cos\varphi + X_c \cdot \sin\varphi) \cdot \frac{l_c}{1000} \cdot \frac{100}{V_n}$$

Dove:

- $k_{cdt}=2$ nelle linee monofase
- $k_{cdt}=1,73$ nelle linee trifase

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

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

$$X'_c = \frac{f}{50} \cdot X_c$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma vettoriale delle cadute di tensione, 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.

Metodo di calcolo in bassa tensione

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

I dati richiesti sono:

- tensione concatenata di alimentazione espressa in V;
- corrente di cortocircuito trifase della rete di fornitura;
- corrente di cortocircuito monofase della rete di fornitura;

Dai primi due valori si determina l'impedenza diretta corrispondente alla corrente di cortocircuito I_{cc3f} in mΩ:

$$Z_{cc3} = \frac{V_2}{I_{cc3f}}$$

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

$$\begin{aligned} 50 < I_{cc3f} &\rightarrow \cos\varphi_{cc} = 0,2 \\ 20 < I_{cc3f} \leq 50 &\rightarrow \cos\varphi_{cc} = 0,25 \\ 10 < I_{cc3f} \leq 20 &\rightarrow \cos\varphi_{cc} = 0,3 \\ 6 < I_{cc3f} \leq 10 &\rightarrow \cos\varphi_{cc} = 0,5 \\ 4,5 < I_{cc3f} \leq 6 &\rightarrow \cos\varphi_{cc} = 0,7 \\ 3 < I_{cc3f} \leq 4,5 &\rightarrow \cos\varphi_{cc} = 0,8 \\ 1,5 < I_{cc3f} \leq 3 &\rightarrow \cos\varphi_{cc} = 0,9 \\ I_{cc3f} \leq 1,5 &\rightarrow \cos\varphi_{cc} = 0,95 \end{aligned}$$

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

$$R_d = Z_{cc3f} \cdot \cos\varphi_{cc}$$

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

$$X_d = \sqrt{Z_{cc3f}^2 - R_d^2}$$

Dalla conoscenza della corrente di guasto monofase I_{cc1f} , è possibile ricavare i valori dell'impedenza omopolare.

Invertendo la formula:

$$I_{cc1f} = \frac{\sqrt{3} \cdot V_2}{\sqrt{(2R_d + R_o)^2 + (2X_d + X_o)^2}}$$

Ipotizzando $\frac{R_o}{X_o} = \frac{Z_o \cdot \cos\varphi_{cc}}{X_o}$, cioè l'angolo delle componenti omopolare uguale a quello delle componenti dirette, si ottiene:

$$R_o = \frac{\sqrt{3} \cdot V}{I_{cc1f}} \cdot \cos\varphi_{cc} - 2 \cdot R_d$$

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

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 (dissimmetrico);
- guasto bifase-neutro (dissimmetrico);
- guasto bifase-terra (dissimmetrico);
- guasto fase terra (dissimmetrico);
- guasto fase neutro (dissimmetrico).

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

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo è condotto nelle seguenti condizioni:

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

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

$$R_{dc} = \frac{R_c}{1000} \cdot \frac{l_c}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + \Delta T \cdot 0,004} \right)$$

dove ΔT è 50 o 70°C.

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

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

possiamo sommare queste ai parametri diretti dell'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:

$$R_{ds} = \frac{R_s}{1000} \cdot \frac{l_s}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{ds} = \frac{X_s}{1000} \cdot \frac{l_s}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

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

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

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

$$R_{0cn} = R_{dc} + 3 \cdot R_{dcn}$$

$$X_{0c} = 3 \cdot X_{dcn}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ha:

$$R_{0cPE} = R_{dc} + 3 \cdot R_{dcPE}$$

$$X_{0cPE} = 3 \cdot X_{dcPE}$$

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:

$$R_{0sn} = R_{ds} + 3 \cdot R_{dsn}$$

$$X_{0s} = 3 \cdot X_{dsn}$$

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

$$R_{0sPE} = R_{ds} + 3 \cdot R_{dsPE}$$

$$X_{0sPE} = 2 \cdot X_{anello_guasto}$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, dell'utenza a monte. Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

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

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

Fase-neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1nmi} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0n})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0n})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PEmin} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase I_{kmax} , fase neutro I_{k1nma} , fase terra $I_{k1PEmax}$ e bifase I_{k2ma} espresse in kA:

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

$$I_{k1nmax} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1nmin}}$$

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

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

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

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

$$I_{p1n} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1nmax}$$

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

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

Dove $k \approx 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \frac{R_d}{X_d}}$

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI 11.25 par 2.5 per quanto riguarda:

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

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

il rapporto CENELEC R064-003, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario del cavo;

la norma CEI EN 60909-0, che indica le temperature alla fine del guasto.

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

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

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

$$I_{kmin} = \frac{0,95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kmax}}$$

$$I_{k1nmin} = \frac{0,95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1nma}}$$

$$I_{k1PEmin} = \frac{0,95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1P}}$$

$$I_{k2min} = \frac{0,95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{kmax}}$$

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 di poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dall'utenza (I_{kmax});
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea (I_{mag_max}).

Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

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

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

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

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

Ossia, in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella per cui non si verifica l'apertura della protezione.

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

a) Le intersezioni sono due:

$$I_{ccmin} > I_{ccinters_min} \text{ (quest'ultima riportata nella norma come } I_a\text{);}$$

$$I_{ccmax} \leq I_{ccinters_man} \text{ (quest'ultima riportata nella norma come } I_b\text{).}$$

b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:

$$I_{ccmin} > I_{ccinters_min}$$

c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:

$$I_{ccmax} \leq I_{ccinters_max}$$

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.

Verifica di selettività

È 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 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.

ARTICOLO 7 – DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

Per la realizzazione delle opere, l'installatore dovrà attenersi a quanto descritto in questa relazione tecnica generale e specialistica e negli altri elaborati tecnico-grafici allegati, che descrivono le varie parti dell'impianto in oggetto e che sono parte integrante del progetto.

I particolari indicati negli elaborati grafici, ma non menzionati nella descrizione e viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nella descrizione stessa e/o indicati negli elaborati grafici allegati.

L'installatore potrà apportare eventuali varianti e/o modifiche a quanto previsto dal progetto, solo se queste risultassero effettivamente necessarie a rendere il lavoro più scorrevole e/o più adatto a particolari necessità riscontrate in fase esecutiva, ma comunque, sempre dopo approvazione scritta da parte del Committente.

ART. 7.1 – PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER IL LUOGO DI INSTALLAZIONE

Si faccia riferimento all'art. 3.2 a 3.2.8 della presente relazione.

ART. 7.2 – CONDOTTI CAVI

Per i circuiti di distribuzione all'interno del controsoffitto saranno impiegate passerelle asolate d'acciaio zincato nei controsoffitti per la distribuzione orizzontale e nei cavedi per la distribuzione verticale. Per i circuiti terminali saranno impiegati tubi protettivi corrugati di materiale isolante per posa incassata (all'interno dei locali civili) ovvero tubi rigidi/canaline in materiale isolante per la posa a vista (ammessa nei locali tecnici).

Le tipologie di condotti in materiale isolante saranno almeno di tipo medio (codice di classificazione 33 secondo CEI 23-80) e di colore diverso dall'arancio, giallo e rosso.

La sezione dei canali occupata dai cavi non dovrà mai superare il 50% della sezione totale del condotto. Dovrà essere sempre evitata la giunzione dei cavi all'interno dei condotti: i cavi dovranno essere tagliati della lunghezza adatta ad ogni singolo percorso. Sono ammesse giunzioni "diritte" solo quando le tratte senza interruzioni superino le pezzature commerciali.

Le giunzioni e le derivazioni entro cassetta devono essere eseguite con morsetti di sezione adeguate alle dimensioni dei cavi. Sino all'infilaggio dei cavi, i tubi devono essere chiusi all'estremità per impedire l'entrata di materiali estranei dovuti ad altre lavorazioni.

ART. 7.3 – TIPOLOGIE DI CAVO

Per il colore dei cavi si farà riferimento alla Norma CEI UNEL 00722, secondo la quale:

- il colore giallo/verde è riservato ai conduttori di protezione e di equipotenzializzazione;
- il colore blu chiaro al neutro;
- i colori marrone, nero e grigio sono riservati ai conduttori di fase.

Le tipologie di cavo da utilizzare per l'intervento oggetto del presente progetto dovranno essere cavi del tipo flessibile, non propaganti la fiamma, non propaganti l'incendio, ridotta emissione di gas corrosivi, con conduttori flessibili in rame rosso ricotto, isolati in gomma etilenpropilenica di qualità M16 e guaina in EPR di tipo FG16(O)M16 0,6/1kV, con caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento dei Prodotti da Costruzione (CPR).

I cavi unipolari senza guaina dovranno essere del tipo FG17. Se posati in tubazione metallica, quest'ultima dovrà essere dotata di messa a terra (scatole di derivazione incluse).

Per i cavi elettrici di potenza per le alimentazioni di sicurezza e per gli sganci di emergenza saranno ammessi solo cavi tipo FTG18OM16, classe di reazione minima B2ca-s1a-d1-a1, resistenti al fuoco PH 120 secondo norma CEI 20-45.

I conduttori da utilizzare dovranno avere le seguenti sezioni minime:

- Forza motrice: conduttori da 2,5 mm² (dorsali da 4 mm²).
- Illuminazione: conduttori da 1,5 mm² (dorsali da 2,5 mm²).

ART. 7.4 - QUADRI ELETTRICI E CONTATTI DIRETTI

Saranno installati ex-novo i seguenti quadri elettrici bassa tensione:

Quantità	Identificativo	Tensione (V)	Corrente nominale (A)	Protezione IP minima
1	QC (Quadro Contatore)	400	63	4X
1	QG (Quadro Generale)	400	63	3X
1	QCT (Quadro Centrale Termica)	400	40	65
3	QSEZ (Quadro Sezionamento stringhe)	1000	60	65
3	QFV-DC (Quadro di stringa)	1000	60	4X

Tutti i dispositivi o componenti assiemati dovranno essere disposti con idonee distanze in aria, superficiali e di sezionamento in modo che in condizioni di esercizio ordinario o di guasto, sovraccarico oppure corto circuito, non si verifichino archi elettrici, vibrazioni, calore, campi EMC e in genere mutue influenze che possano pregiudicarne lo stato e la funzionalità, creare danneggiamenti tali da non poterli riutilizzare e introdurre pericoli per l'operatore.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati in materiale conforme alle Norme CEI EN 60898.

I quadri saranno configurati, esteriormente, come modulari chiusi con protezione frontale.

Le strutture saranno costituite da profilati, pannelli ed involucri e saranno di tipo chiuso. I relativi dispositivi di comando, protezione e in genere tutti i componenti di cablaggio saranno protetti da una prima barriera (pannello-frontale) incernierata e amovibile o apribile con attrezzi e di una seconda barriera costituita da un portello incernierato.

L'accesso alle parti attive interne al quadro dovrà avvenire senza la presenza di tensione, ad opera del personale addetto, con l'aiuto di una chiave e di un attrezzo.

Tutte le apparecchiature ed i morsetti che dopo il sezionamento del quadro dovessero permanere in tensione, devono essere protetti con adeguati schermi, ed identificati con segnalazioni "attenzione, parti in tensione ad interruttore aperto", dovranno quindi risultare protette contro i contatti diretti.

Tutti gli eventuali contatti di scattato relè NO/NC, associati agli interruttori di protezione da assemblare, dovranno essere riportati in morsettiera.

Il cablaggio sarà realizzato con cavi FG17, capicorda isolati ed accessori.

Tutti i conduttori di cablaggio, saranno identificati singolarmente con numerazioni applicate con anellini in PVC; l'identificazione è relativa al numero del circuito e propria polarità a fase.

I terminali, i circuiti e il cablaggio in genere devono essere identificati con adeguato codice alfanumerico, colori o simboli che individuino con chiarezza il circuito e le fasi di appartenenza.

Il colore dei cavi dovrà essere il seguente:

- nero, grigio, marrone per le fasi
- blu chiaro per il neutro
- giallo/verde per il PE

Le connessioni adeguatamente fissate dovranno essere realizzate con adeguati capicorda pre-isolati e l'identificazione dei cavi deve rispettare il codice dei colori, simboli e forme.

I terminali delle connessioni di ingresso e uscita dovranno essere adatti per cavi in rame e devono garantire una efficace e permanente giunzione per resistere alle diverse sollecitazioni a cui sono sottoposti.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati con una riserva di spazio libero per futuri incrementi; lo spazio è inteso sia all'interno che sul fronte quadro elettrico.

Sul fronte dei pannelli porta apparecchi o dispositivi, dovrà essere disposta una adeguata segnaletica e targhette che indicano in modo inequivocabile il pericolo e la tensione massima del sistema, e l'individuazione di ogni circuito.

L'involucro esterno dei quadri dovrà essere previsto di targa serigrafata e indelebile posta in modo visibile e indicante:

- nome e marchio del costruttore
- natura della corrente e frequenza
- tensione nominale massima di impiego
- la tenuta al cortocircuito
- il grado di protezione
- identificazione del tipo oppure numero di schema o documentazione in genere alla quale fare riferimento per ottenere tutte le indispensabili informazioni.

L'installazione dovrà avvenire in modo da rendere agevole il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi.

ART.7.5 - CONTATTI INDIRETTI

Il tipo di collegamento a terra è di tipo TT, ovvero l'impianto di terra delle masse separato da quello del neutro.

La protezione delle masse in corrente alternata sarà garantita da dispositivi differenziali aventi correnti nominali differenziali ≤ 300 mA.

Le masse rappresentate dalle carpenterie degli inverter saranno protette dai differenziali dei DDG che dovranno avere corrente differenziale nominale pari a 300 mA e dovranno essere idonei a rilevare dispersioni con componenti unidirezionali pulsanti (classe A).

I poli dei pannelli fotovoltaici saranno isolati da terra e la funzione di misurazione continua della resistenza di isolamento sarà assegnata ad apposito dispositivo integrato negli inverter fotovoltaici.

Infine, l'equipotenzializzazione mediante collegamenti efficaci a terra delle masse, risultano i provvedimenti adottati per la protezione contro i contatti indiretti.

ART. 7.6 - CADUTE DI TENSIONE

La caduta di tensione tra il QC ed un qualsiasi punto dell'impianto non deve superare il 4% della tensione nominale.

I valori delle c.d.t delle singole condutture sono evidenziate nella relazione di calcolo allegata alla presente relazione.

ART. 7.7 - IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra a protezione delle masse deve essere comune a tutto l'edificio.

Per i circuiti con sezione inferiore ai 16 mm², i conduttori di protezione facenti parte di una determinata conduttura di alimentazione, dovranno avere sezione uguale a quella dei conduttori di fase della conduttura stessa. Per i circuiti con sezioni superiori ai 16 mm², i conduttori di protezione potranno avere sezione pari alla metà della sezione dei conduttori di fase. In corrispondenza del quadro generale, di ogni quadro di piano e di ogni locale medico saranno collocati nodi equipotenziali, come evidenziato nella specifica tavola allegata.

Non saranno ammesse giunzioni di più conduttori su un unico morsetto.

Non si potrà interrompere la continuità dei conduttori di terra di protezione ed equipotenzialità.

Tutti i collegamenti avverranno tramite apposito capocorda ad occhiello e sistema di fissaggio antiallentante.

ART. 7.8 - RIFASAMENTO

L'impianto di illuminazione è rifasato in modo distribuito, essendo ogni apparecchio di illuminazione già provvisto di condensatori necessari. Per gli ulteriori carichi non provvisti di rifasamento da installarsi, non si ha evidenza di particolari assorbimenti reattivi.

ART. 7.9 – SERVIZI LOCALI IGIENICI

Nei locali bagno e doccia (Norma CEI 64-8 sez. 701) si possono individuare quattro zone, che influenzano i criteri di scelta e di installazione dei componenti e degli utilizzatori:

- Zona 0 –Volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia. È vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico.
- Zona 1 –Volume delimitato dalla superficie della vasca da bagno o del piatto doccia che si estende verso l'alto fino ad un piano orizzontale situato a 2,25 m dal pavimento. Sono ammessi apparecchi alimentati a bassissima tensione, scaldacqua, vasche da bagno per idromassaggi.
- Zona 2 –Volume circostante alla zona 1 che si sviluppa in verticale, parallelamente e a una distanza in orizzontale dalla zona 1 di 0,6 m, fino a un'altezza di 2,25 m dal piano del pavimento. Oltre agli apparecchi ammessi per la zona 1, sono ammessi anche gli apparecchi di illuminazione.
- Zona 3 –Volume delimitato dalla superficie che si sviluppa in orizzontale a fianco della zona 2 per 2,4 m e in verticale fino a un'altezza dal piano del pavimento di 2,25 m. Nella zona 3 non è prevista nessuna limitazione purché gli apparecchi utilizzatori collocati nella zona 3 che sono alimentati tramite presa a spina non possano entrare nelle zone 0, 1 e 2.

Per i motivi succitati, nel bagno devono essere eseguiti i collegamenti equipotenziali con le masse estranee, ossia devono essere collegate a terra le condutture metalliche dell'acqua calda e fredda, del gas, degli scarichi, dei caloriferi. I collegamenti possono essere effettuati all'ingresso delle tubazioni nel bagno. Nei servizi igienici dedicati ai portatori di handicap, è prevista l'installazione di un pulsante a tirante in prossimità del WC, con segnalazione della chiamata di intervento nel servizio disabili. La segnalazione è di tipo ottico-acustico, infatti una volta azionando il pulsante a tirante, si avvia la segnalazione all'esterno del servizio igienico, che permane finché a seguito dell'intervento non si effettua la tacitazione, attraverso un pulsante che resetta il sistema.

ART. 7.10 – PRESE A SPINA CIVILI

Sarà da prediligere l'utilizzo delle prese a spina P40 introdotte dalla norma CEI 23-50 V4 (1° settembre 2015), adatte a ricevere spine bipolari piatte da 10 A, con o senza contatti di terra (S10, S11), spine bipolari tonde da 16 A (S30, S31, S32), nonché spine bipolari piatte da 16 A con o senza contatto di terra (S16, S17).

Tutte le prese a spina civili saranno da proteggere con dispositivi differenziali aventi corrente differenziale nominale ≤ 30 mA.

Per le eventuali utenze trifase, si raccomanda l'installazione di prese a spina interbloccate trifase con neutro e terra in posizione 6h per tensioni da 380 V a 400 V, 50 Hz, rispondenti allo standard stabilito dalla norma IEC 60309.

ARTICOLO 8 – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA

È previsto un intervento di relamping al piano terra dell'edificio mediante sostituzione degli apparecchi illuminanti esistenti.

I livelli di illuminamento assunti come riferimento ed inclusi nella relazione di calcolo illuminotecnico allegata alla presente, sono quelli delle raccomandazioni UNI 12464-1.

Tutti i corpi illuminanti saranno previsti con sorgente a LED, di seguito ne vengono identificate le tipologie:

- Corridoi principali con controsoffitto: lampade ad incasso 60x60 a LED con alimentatore DALI
- Aule, atri, cucina, ricevimento e dispensa: lampade lineari a plafone a LED con alimentatore DALI;
- Depositi, locali tecnici: corpi illuminanti stagni IP65 a LED in policarbonato, montati a plafone;
- Scale: corpi illuminanti a circolari a LED in policarbonati, montati a parete.

E' previsto, per ogni locale, ad eccezione del locale centrale termica, un sensore di presenza KNX con controllo luminosità.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante corpi illuminanti autonomi, monitorati da sistema centralizzato, in conformità ai valori di illuminamento previsti dalla norma UNI 1838.

Si riepilogano nel seguito le principali caratteristiche richieste a tali componenti:

- Conformità alle norme EN 50171 ed EN 50172;
- Autonomia di 60 minuti per la totalità degli apparecchi di emergenza installati, con possibilità di integrazione del 20% per futuri ampliamenti;

- Possibilità di programmare in automatico cicli di manutenzione periodica degli apparecchi con test di scarica e ricarica automatica delle batterie e rilascio su file elettronico di test report eseguito;
- Monitoraggio dei singoli corpi illuminanti tramite indirizzamento via bus con programmazione di test periodico automatizzato.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata secondo i principi seguenti:

- illuminazione delle uscite di sicurezza con corpi a LED, dotati di pittogramma, in modalità S.A.;
- illuminazione delle vie di fuga tramite corpi a LED, ottica asimmetrica o simmetrica a seconda del contesto, in modalità S.E.;
- Nei servizi igienici per disabili, corpi a LED in modalità S.E.

ARTICOLO 9 – IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI (CONNETTIVITA' INTERNET)

E' prevista l'introduzione di un rack dati al fine di interconnettere via LAN i dispositivi di nuova installazione.

Il sistema dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Cat.	Classe	Cavo	Frequenza [MHz]	Connettore	Standard Ethernet
6A	EA	U/FTP F/FTP	1÷500	8P8C (RJ45)	10GB BaseT

Il rack dati dovrà essere sotto continuità da UPS e sarà costituito da una struttura esterna in lamiera d'acciaio passivata, pressopiegata ed elettrosaldata, e da una struttura interna costituita da quattro montanti mobili in tecnica rack 19". Il rack sarà posizionato nel locale ricevimento e sarà dotato di:

- Pannello di permutazione;
- Vano cavi;
- Pannelli 19" con n. 8 prese UNEL, magnetotermico e sezionatore I/O;
- UPS da rack 19" di potenza nominale 1 kVA.

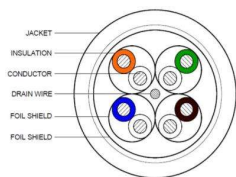
Le connessioni alla rete di terra saranno eseguite attraverso barre di rame stagnato poste all'interno dell'armadio. A tali barre faranno capo le calze e/o schermi dei cavi costituenti la rete di trasmissione dati/fonia. All'interno dell'armadio, tutte le parti metalliche dovranno essere collegate alla barra di terra.

Il cablaggio strutturato sarà realizzato con cavi UTP categoria 6 conforme alla normativa CPR comportamento al fuoco (Cca-s1-d1-a1). Le passerelle nel controsoffitto dovranno essere previste di appositi setti separatori al fine di garantire la separazione dai conduttori di energia.

Per i cavi UTP dovranno essere previsti i collegamenti al Patch Panel dell'armadio rack di nuova fornitura.

I cavi di collegamento tra il permutatore e le relative prese telematiche, dovranno essere a tratta unica e senza interruzioni intermedie. La lunghezza massima della diramazione dovrà essere di 90 m. Per quanto riguarda le bretelle di permutazione, sia dal lato armadio che postazione di lavoro, la loro lunghezza non dovrà eccedere i 5 m per bretella e i 10 m nella sommatoria.

CPR Cable EuroClass: Cca-s1-d1-a1.



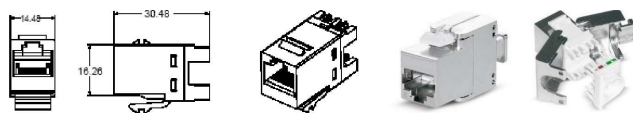
Le prese per il cablaggio Classe EA FTP saranno di tipo modulare RJ45 in Categoria 6A.

I moduli RJ45 saranno utilizzati sia sui permutatori che sulle prese telematiche installate in campo.

I connettori RJ45 dovranno inoltre essere provvisti di sistema di connessione delle coppie in tecnica IDC (Insulation Displacement Contact) e riportare entrambe le sequenze di terminazione. Le prese RJ45 dovranno essere di tipo “lead frame” (contatti in pezzo unico, senza saldature e circuiti stampati), dovranno facilitare il rispetto del limite massimo di sbinatura delle coppie (eliminare la torcitura dei conduttori) come richiesto dalle norme; la loro installazione infine dovrà facilitare il rispetto del minimo raggio di curvatura ammissibile per il cavo.

La presa dovrà avere uno spazio dedicato alla collocazione di etichette identificative per ogni singola utenza, con un criterio univoco nell’intera rete come di seguito descritto.

La seguente figura mostra le caratteristiche meccaniche e funzionali di un modulo RJ45.



Nel realizzare il sistema di cablaggio strutturato si dovrà tenere presente quanto precisato dagli standard europei sull’immunità da emissioni elettromagnetiche. In fase di realizzazione si dovrà tenere in conto di questi accorgimenti, in modo da preservare quanto più possibile l’integrità dei segnali da interferenze e disturbi sia interni che esterni nei confronti delle linee di trasmissione.

ARTICOLO 10 – IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO

L’impianto IRAI non è oggetto di intervento.

ARTICOLO 11 – IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA DI EMERGENZA (EVAC)

L’impianto EVAC non è oggetto di intervento.

ARTICOLO 12 – IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L’impianto fotovoltaico sarà oggetto di ampliamento.

Al momento della stesura della presente relazione, risulta essere installato un impianto fotovoltaico composto da due stringhe da 11 pannelli ciascuna e da un inverter di potenza nominale pari ad 8 kW. Tale impianto, sebbene durante i sopralluoghi sia stato temporaneamente avviato per appurarne la funzionalità, risulta spento poiché mai oggetto di pratica di connessione alla rete. Per tale ragione, è stato previsto di mantenere in essere quanto già installato e di procedere aggiungendo ulteriori 22 moduli da 440 Wp, un ulteriore inverter ibrido di potenza nominale pari ad 8 kW ed un sistema di accumulo della capacità nominale pari a 10,24 kWh.

Al momento dell’esecuzione delle pratiche di connessione alla rete, il sistema sarà quindi trattato come un unico e nuovo impianto fotovoltaico della potenza nominale di 16 kW con accumulo lato corrente continua di capacità pari a 10,24 kWh.

Lato corrente continua, è previsto il rifacimento del Quadro di Stringa [QFV-DC] che conterrà i portafusibili e gli scaricatori delle 4 stringhe totali che costituiranno l'impianto.

All'esterno dell'edificio, è inoltre prevista l'introduzione di un Quadro di Sezionamento di tutte le stringhe [QSEZ] che dovrà sezionare i cavi in corrente continua prima dell'ingresso all'interno dei locali in caso di attivazione del nuovo pulsante di sgancio dell'energia elettrica che sarà posto accanto all'ingresso dell'edificio.

ARTICOLO 13 - VERIFICHE DI COLLAUDO E MANUTENZIONE PERIODICA

L'impianto elettrico, prima della sua messa in servizio e della consegna, dovrà essere verificato onde accertare la sua piena funzionalità nonché la rispondenza alle norme vigenti.

Le verifiche che l'installatore è tenuto ad effettuare sull'impianto elettrico devono essere eseguite secondo le indicazioni della norma CEI 64-8/6 e si suddividono in:

- esami a vista, con particolare riferimento ai sistemi di protezione contro i contatti diretti e le misure di protezione contro l'incendio
- prove, tra cui la misurazione della resistenza dell'anello di guasto, la misurazione della resistenza di terra e la prova di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
- Verifica della corretta suddivisione dei carichi sulle tre fasi.

A fine lavoro dovrà essere compilato un rapporto con gli esiti delle verifiche.

Al fine di mantenere inalterate le caratteristiche di funzionalità e sicurezza dell'impianto elettrico, è necessario garantire una continuativa manutenzione dello stesso. Gli interventi di manutenzione ordinaria dovranno avere frequenza maggiore o uguale a quelle riportate nella sottostante tabella:

Interventi	Tipo di manutenzione	Frequenza
Verifica e controllo tenuta meccanica delle carpenterie e di tutti gli organi meccanici delle stesse (portelle, guide DIN, piastre di fondo cerniere, serrature, ecc).	ordinaria	annuale
Pulizia interna da polveri, trefoli di rame, ecc.	ordinaria	annuale
Controllo e serraggio morsetti di qualunque natura (morsettiere e apparecchi).	ordinaria	semestrale
Verifica e controllo funzionamento strumentazione a bordo quadro.	ordinaria	semestrale
Verifica e controllo efficienza (test funzionali) di tutte le apparecchiature facenti parte dei Quadri Elettrici – Interruttori di qualsiasi natura e portata, comandi remoti, teleruttori, contattori termici, trasformatori, spie luminose, orologi, ecc.	ordinaria	semestrale
Verifica e controllo eventuali squilibri delle fasi e assorbimenti anomali.	ordinaria	semestrale
Verifica e controllo integrità delle canalizzazioni di qualsiasi natura e loro fissaggio.	ordinaria	annuale

Verifica e controllo integrità dei conduttori eventuali danneggiamenti o invecchiamento precoce (esame visivo).	ordinaria	annuale
Prove di isolamento tra le fasi e verso massa.	ordinaria	annuale
Verifica e controllo della continuità sulle connessioni con il conduttore di terra.	ordinaria	annuale
Verifica e controllo di morsettiere di derivazione, giunzione cavi (eventuali muffole).	ordinaria	annuale
Verifica e controllo di manicotti, pressa cavi e qualunque elemento di raccordo e giunzione per l'ottenimento della coerenza del grado IP dell'impianto.	ordinaria	annuale
Prova di funzionamento dei dispositivi differenziali.	ordinaria	semestrale
Misurazione dell'impedenza dell'anello di guasto (a valle dell'eventuale trasformatore di isolamento con centro stella a terra)	ordinaria	annuale
Misurazione della resistenza di terra e verifica coordinamento con protezioni differenziali (a monte dell'eventuale trasformatore di isolamento)	ordinaria	annuale
Verifica e controllo integrità e funzionalità di tutti i punti di comando accensione luci (interruttori deviatori, pulsanti accensione a relè ecc) compreso cestello, frutto supporto e mascherine.	programmata	semestrale
Verifica e controllo integrità e funzionalità di tutti i punti presa di forza motrice di qualunque tipologia: serie civile, prese CEE industriali 220/380 interbloccate e non compreso cestello, frutto supporto e mascherine	programmata	semestrale
Verifica e controllo integrità corpi illuminanti di qualsiasi tipo in ogni loro parte e accessorio (schermi griglie ottiche, ecc) ed eventuale riparazione e/o sostituzione.	programmata	semestrale
Verifica dell'intervento in emergenza e funzionale degli apparecchi di sicurezza	Programmata	semestrale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	straordinaria	annuale a richiesta a guasto

ARTICOLO 14 – DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto esecutivo dovrà essere fornito **a carico dell'appaltatore**.

I disegni esecutivi dovranno inoltre sempre integrati e/o sostituiti, quando necessario, dai disegni costruttivi di cantiere (as built drawings).

ARTICOLO 15 - MATERIALI DA UTILIZZARE

Tutti i materiali da utilizzare saranno delle principali case costruttrici e saranno conformi alla legislazione e normativa vigente. Si privilegino materiali con marchio IMQ o similare ed ENEC per gli apparecchi illuminanti. Si privilegiano materiali con marchio IMQ o similare ed ENEC per gli apparecchi illuminanti.

ARTICOLO 16 – PRESCRIZIONI GENERALI

ART. 16.1 – MATERIALI/APPARECCHIATURE E LORO ACCETTAZIONE

I materiali e/o le apparecchiature fornite saranno di prima qualità, in stretto accordo con le specifiche tecniche di progetto e rispondenti alle leggi e normative vigenti.

Dovranno essere forniti e utilizzati materiali e/o apparecchiature nuove, in ottimo stato, uniformità per qualità, forma, tipo, dimensioni e costruttore, allo scopo di facilitare il reperimento dei ricambi e ridurre l'entità delle scorte da immagazzinare.

I materiali e/o le apparecchiature non devono presentare rotture, deformazioni, o difetti che possano intaccarne la solidità, l'aspetto, le prestazioni, la durata e la continuità di servizio.

I materiali e/o le apparecchiature dovranno essere completi di targa di identificazione indicante il nome del Costruttore, il modello, l'impiego e delle altre informazioni tecniche; devono inoltre riportare il marchio di riconoscimento CE e dell'Istituto Italiano del Marchi di Qualità (IMQ) o di altre Istituti/Enti equivalenti riconosciute.

Devono inoltre essere corredati del certificato di collaudo e delle certificazioni di conformità rilasciata da Ente competente al Costruttore.

I materiali e/o le apparecchiature definite come tipo e Costruttore nella presente relazione tecnica generale e specialistica e/o negli elaborati tecnico-grafici allegati, dovranno essere unicamente del tipo e della casa costruttrice precisata.

Eventuale sostituzione, con apparecchiature simili e di altri Costruttori da quelli indicati, potranno essere effettuate solo dopo approvazione scritta da parte della Committente.

I materiali e/o le apparecchiature non esplicitamente precisate come tipo e casa costruttrice, dovranno essere di Costruttori riconosciuti per la qualità del prodotto, robustezza, durate e minima manutenzione, in ogni caso dovranno essere approvati dalla Committente.

I materiali e/o apparecchiature non dovranno essere installati o usati per scopi o secondo modalità al di fuori delle raccomandazioni del Costruttore o tali da invalidare le garanzie.

Nella dichiarazione di conformità degli impianti alla regola dell'arte D.M.37/2008, in allegato, dovranno essere documentate le caratteristiche tecniche e le certificazioni dei prodotti utilizzati.

ART. 16.2 - NORME E SICUREZZA

L'installatore dovrà operare in tutte le aree dello stabile in conformità:

- Alle leggi e Norme vigenti in materia di sicurezza sul lavoro;
- Alle leggi e Norme vigenti in materia di prevenzione incendi;

in modo tale da rendere il più basso possibile qualsiasi rischio di incidenti e di prevenire danni di qualsiasi genere a persone o cose.

ART. 16.3 - DOCUMENTAZIONE FINALE

Al termine dei lavori ed a collaudo finale avvenuto, l'installatore dovrà riconsegnare, in duplice copia, gli elaborati grafici, allegati al progetto esecutivo, con le correzioni di tutte le eventuali modifiche o aggiunte effettuate in fase di realizzazione dell'impianto.

A lavori completati e a progetto esecutivo aggiornato a fine lavori, la ditta Appaltatrice dovrà consegnare in duplice copia cartacea e singola copia su supporto informatico, entro e non oltre i 30gg naturali e consecutivi, al Committente, la dichiarazione di conformità degli impianti alla regola dell'arte ai sensi del D.M. nr.37/2008, corredata dei documenti in essa richiamati:

- Progetto esecutivo e relativi elaborati grafici aggiornati con le eventuali variazioni effettuate in corso di realizzazione;
- Schede delle verifiche, prove e collaudi effettuati;
- Specifiche tecniche dei materiali e delle apparecchiature installate complete di certificati di collaudo e/o di conformità;
- Copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

ART. 16.4 - GARANZIE

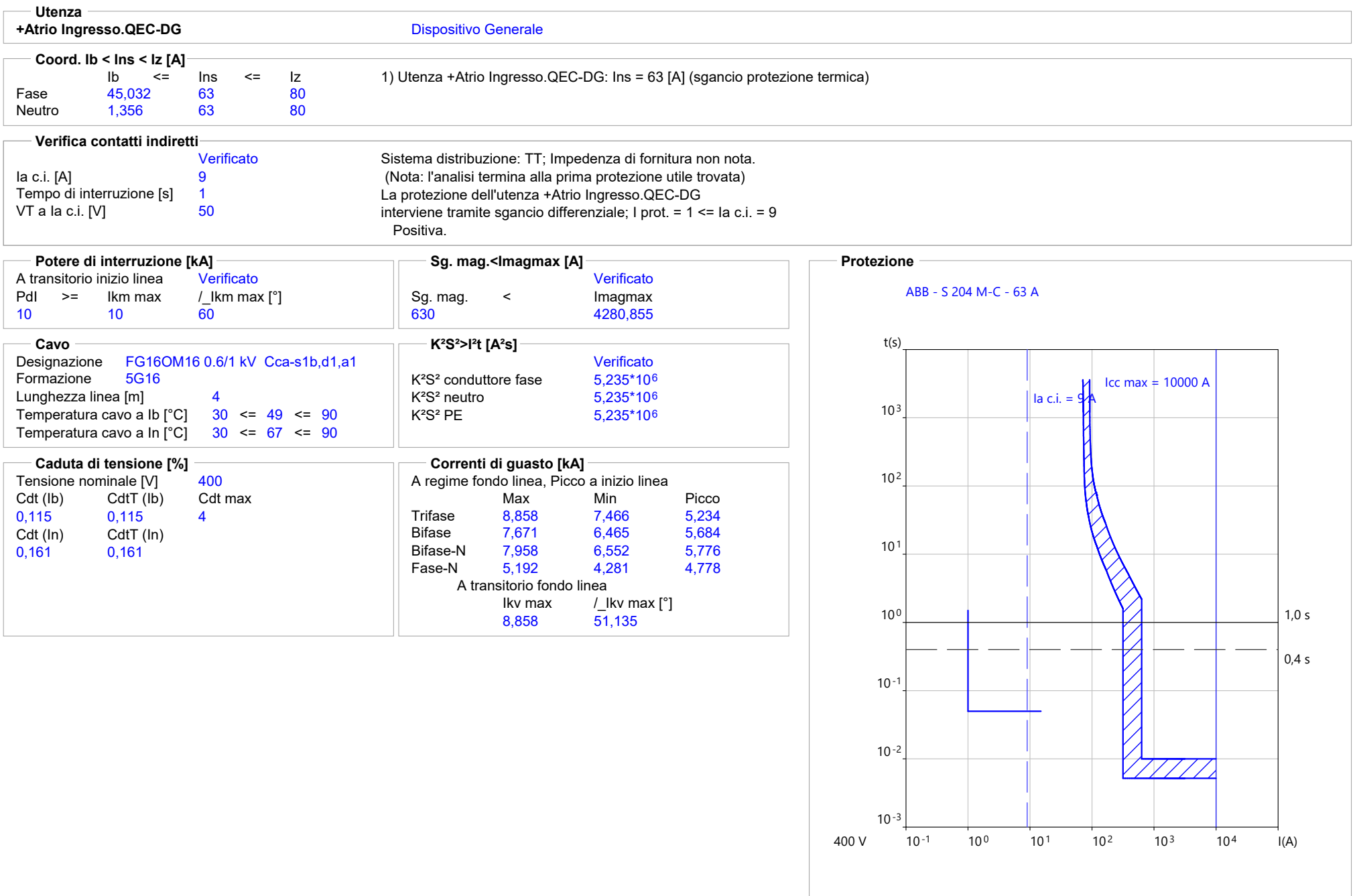
L'installatore garantirà da ogni difetto palese od occulto tutti i materiali forniti ed i lavori eseguiti per tutto il periodo stabilito in fase di contratto.

Nel caso in cui, entro il periodo di garanzia, si riscontrassero difetti e/o rotture di qualsiasi natura riconducibili a cattiva costruzione o materiali difettosi l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione dei difetti o alla sostituzione delle apparecchiature fino a completa soddisfazione del Committente e senza alcun onere a carico dello stesso.

L'installatore dovrà garantire che tutti i materiali impiegati siano idonei allo scopo per cui si intendono utilizzare ed esenti da ogni difetto visibile od occulto.

L'osservanza delle normative e delle leggi vigenti non solleva l'installatore della propria responsabilità di fornire materiali, apparecchiatura ed accessori in grado di soddisfare tutte le richieste tecniche, le condizioni di funzionamento e le relative garanzie contrattuali.

Tipo di fornitura:	Bassa tensione
Nome fornitura:	Fornitura
Corrente di cortocircuito della rete:	10 kA
Tensione concatenata di fornitura:	400 V
Sistema fornitura e parametri di terra	
Sistema:	TT
Resistenza di terra impianto:	5,56 ohm
Parametri elettrici	
Potenza totale assorbita:	28,3 kW
Fattore di potenza:	0,909
Corrente totale di impiego:	45 A
Potenza carichi collegati [kW]:	44,1 kW
Parametri di guasto lato fornitura	
Rd a 20°C:	11,5 mohm
Xd:	20 mohm
R0 a 20°C:	34,6 mohm
X0:	60 mohm
Ik:	10 kA
Ik1:	6 kA





Protezione

ABB - SD204/63 - 63 A

400 V

10⁰ 10¹ 10² 10³ 10⁴ I(A)

10⁻¹ 10⁰ 10¹ 10² t(s)

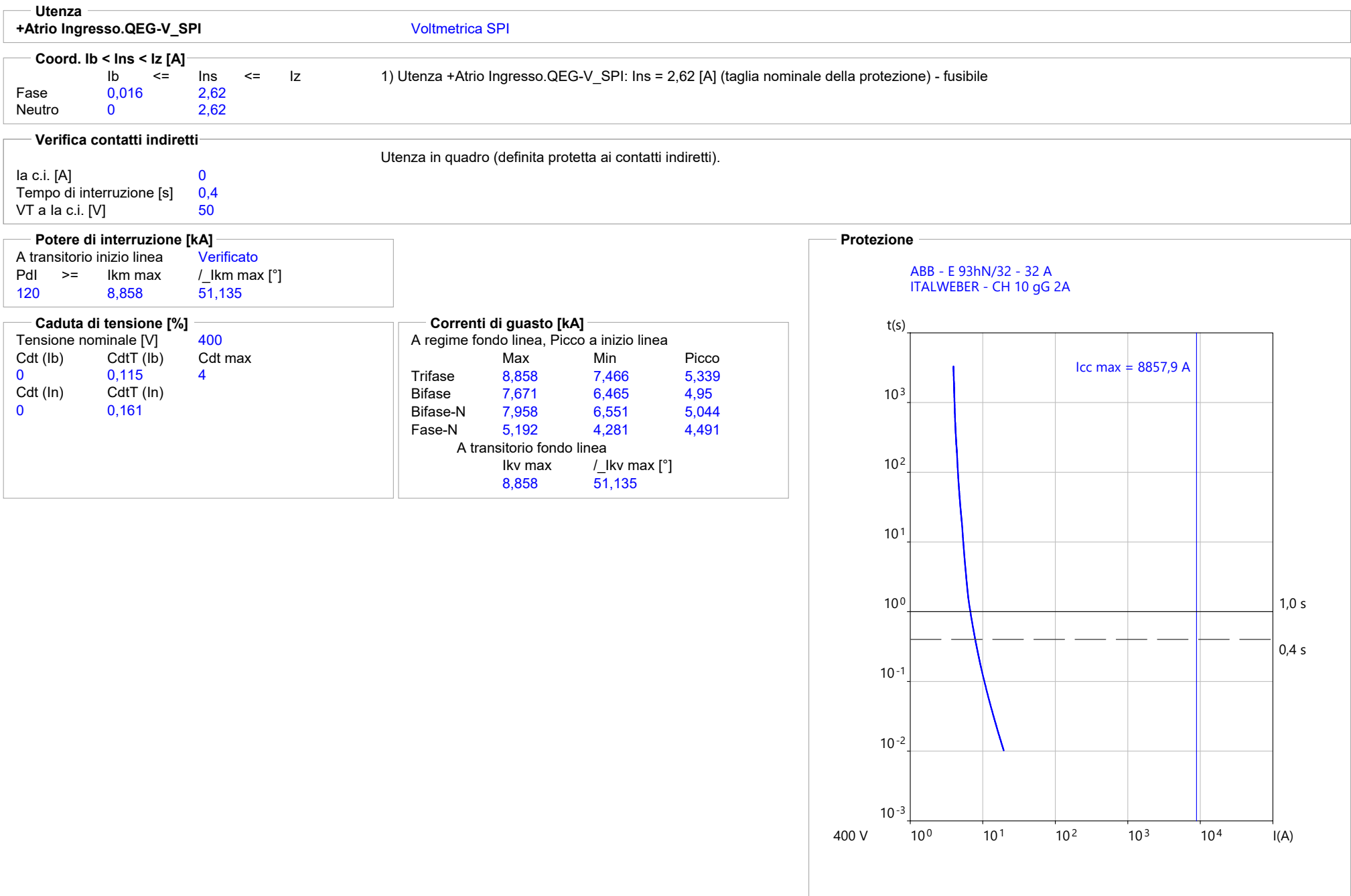
0,4 s 1,0 s

Ia c.i. = 9 A

Icc max = 8858 A







Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-QSEZ

Quadro Sezionamento Stringhe

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	0,096		10		16,5
Neutro	0,096		10		16,5

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-QSEZ: $I_{ns} = 10$ [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato
Tempo di interruzione [s]	8,376
VT a la c.i. [V]	0,4
	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.

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

La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-QSEZ

interviene tramite sgancio differenziale; $I_{prot.} = 0,03 \leq I_{a.c.i.} = 8,376$

Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
$PdI \geq I_{km\ max}$	$I_{km\ max}$ [°]
6	5,192
	49,526

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

Sg. mag.	$<$	Verificato
100		I_{magmax}
		253,285

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G1.5
Lunghezza linea [m]	20
Temperatura cavo a I_b [°C]	30 $\leq$ 30 $\leq$ 70
Temperatura cavo a I_n [°C]	30 $\leq$ 45 $\leq$ 70

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	$2,976 \cdot 10^4$
K^2S^2 neutro	$2,976 \cdot 10^4$
K^2S^2 PE	$2,976 \cdot 10^4$

Caduta di tensione [%]

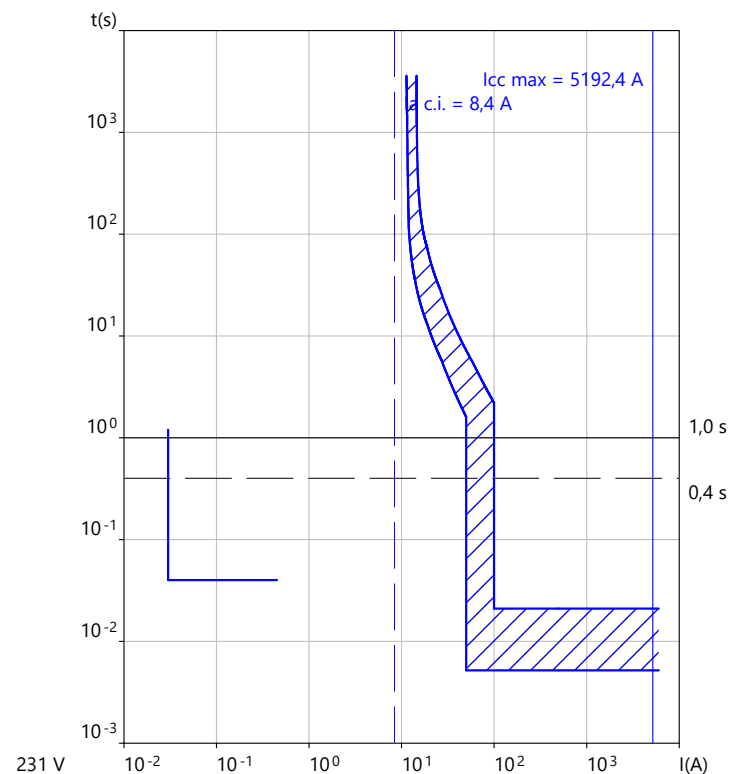
Tensione nominale [V]		231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,024	0,133	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
2,491	2,652	

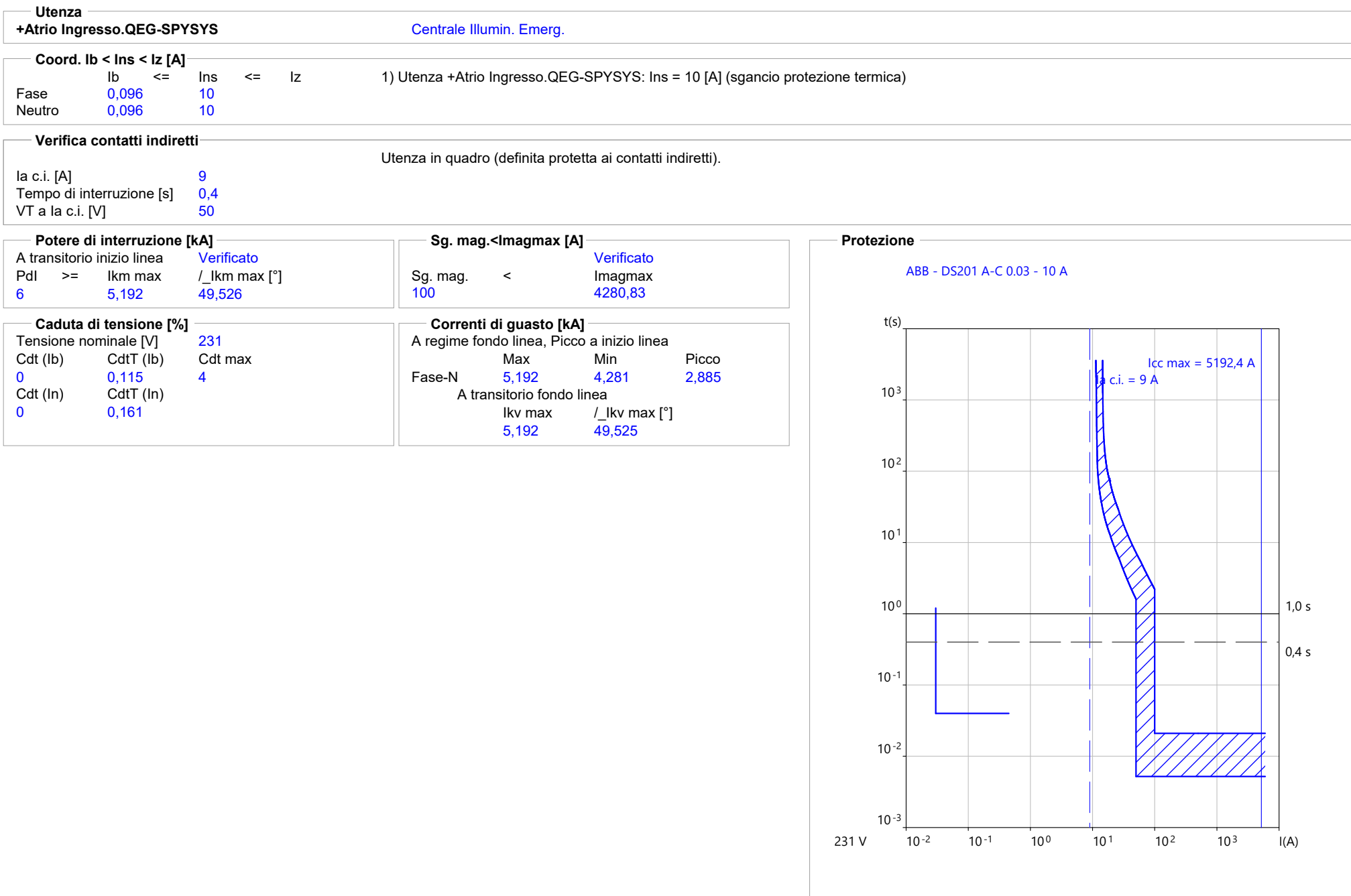
Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,412	0,253	2,885
A transitorio fondo linea			
	$I_{kv\ max}$	$I_{kv\ max}$ [°]	
	0,412	3,821	

Protezione

ABB - DS201 A-C 0.03 - 10 A





Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-QCT

Quadro Centrale Termica

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	26,761		50		70
Neutro	4,715		50		70

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-QCT: $I_{ns} = 50$ [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato
Tempo di interruzione [s]	8,781
VT a la c.i. [V]	1
	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-DG
interviene tramite sgancio differenziale; $I_{prot.} = 1 \leq I_{a.c.i.} = 8,781$
Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
$PdI \geq I_{km\ max}$	$I_{km\ max}$ [°]
10	8,858
	51,135

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

Sg. mag.	$<$	Verificato
500		I_{magmax}
		689,072

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	5G16
Lunghezza linea [m]	60
Temperatura cavo a I_b [°C]	30 $\leq$ 39 $\leq$ 90
Temperatura cavo a I_n [°C]	30 $\leq$ 61 $\leq$ 90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	$5,235 \cdot 10^6$
K^2S^2 neutro	$5,235 \cdot 10^6$
K^2S^2 PE	$5,235 \cdot 10^6$

Caduta di tensione [%]

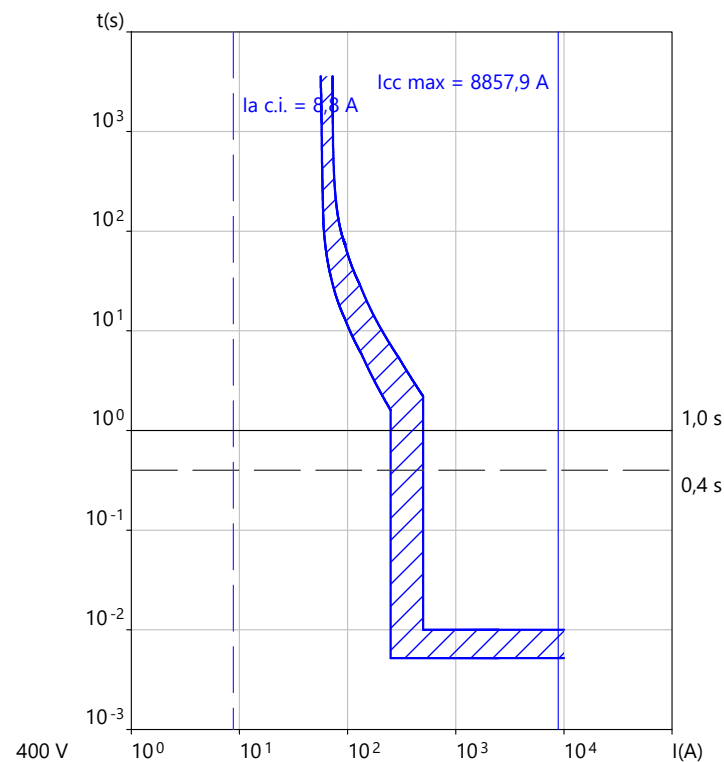
Tensione nominale [V]	400	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
1,17	1,28	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
2,171	2,332	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	2,511	1,356	5,339
Bifase	2,175	1,175	4,95
Bifase-N	2,241	1,19	5,044
Fase-N	1,297	0,689	4,491
A transitorio fondo linea			
	$I_{kv\ max}$	$I_{kv\ max}$ [°]	
	2,511	15,646	

Protezione

ABB - S 204 M-C - 50 A



Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-CDZ REF

CDZ Refettorio

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	9,62		16		36
Neutro	9,62		16		36

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-CDZ REF: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

	Verificato
$I_{a.c.i.}$ [A]	8,426
Tempo di interruzione [s]	0,4
VT a $I_{a.c.i.}$ [V]	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.

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

La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-CDZ REF

interviene tramite sgancio differenziale; $I_{prot.} = 0,03 \leq I_{a.c.i.} = 8,426$

Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
$PdI \geq I_{km\ max}$	$I_{km\ max}$ [°]
6	5,192 49,526

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

	Verificato
Sg. mag. $< I_{magmax}$	
160	275,478

Cavo

Designazione	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1
Formazione	2x(1x4)+1G4
Lunghezza linea [m]	40
Temperatura cavo a I_b [°C]	30 $\leq$ 34 $\leq$ 90
Temperatura cavo a I_n [°C]	30 $\leq$ 42 $\leq$ 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	$4,956 \cdot 10^5$

Caduta di tensione [%]

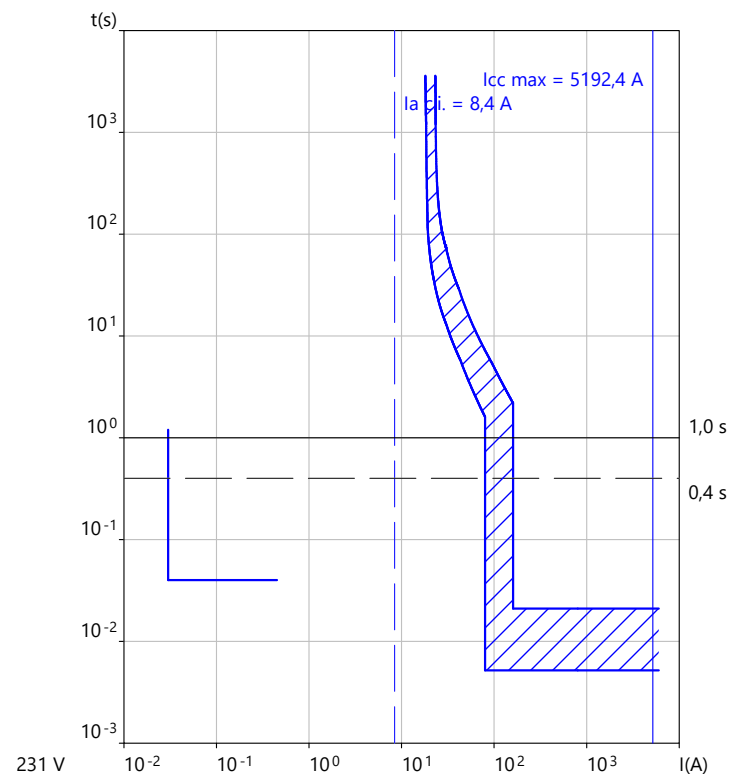
Tensione nominale [V]	231
Cdt (I_b) CdtT (I_b) Cdt max	
1,914 2,023 4	
Cdt (I_n) CdtT (I_n)	
3,182 3,343	

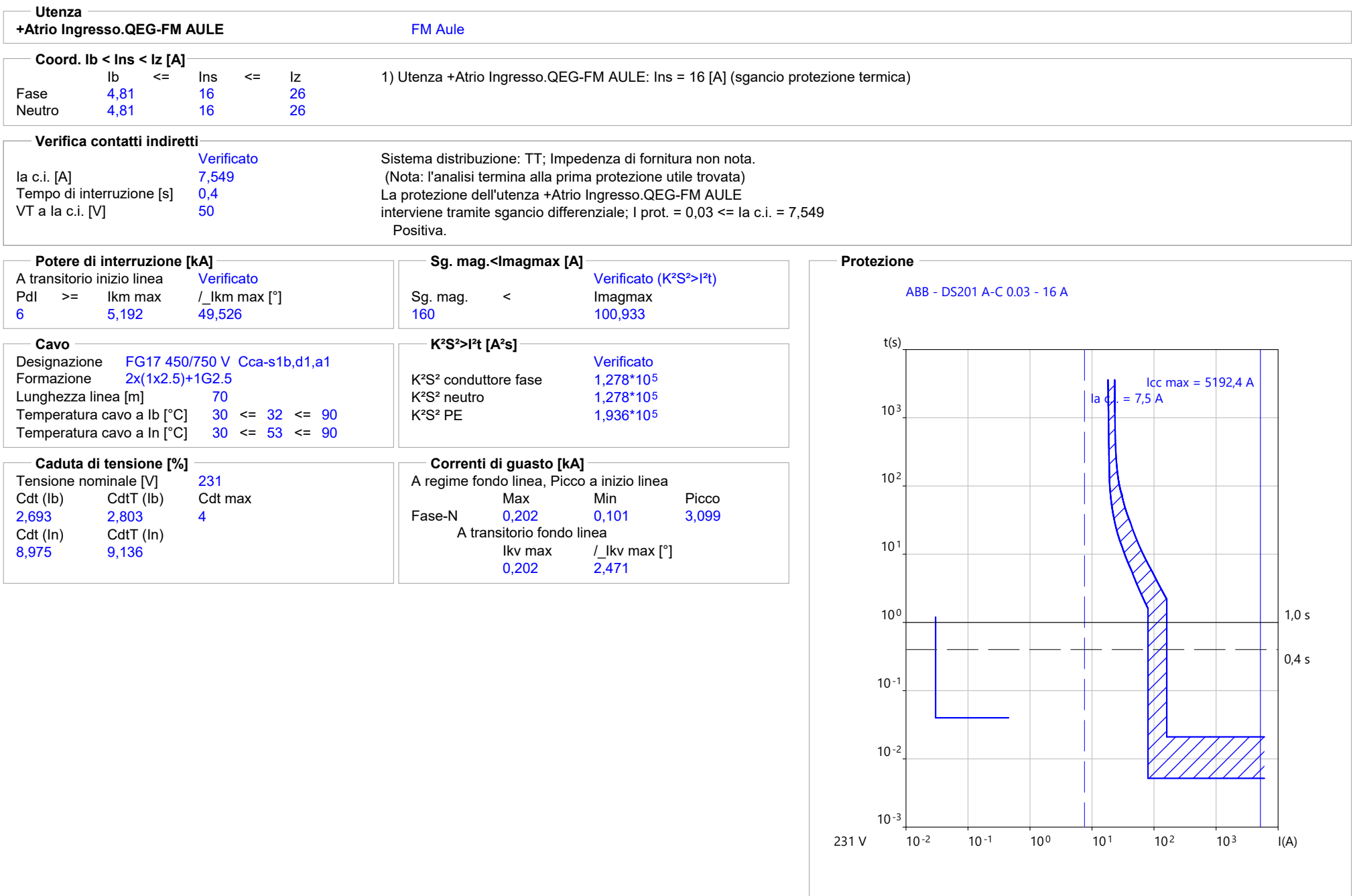
Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,543	0,275	3,099
A transitorio fondo linea			
	$I_{kv\ max}$	$I_{kv\ max}$ [°]	
	0,543	5,665	

Protezione

ABB - DS201 A-C 0.03 - 16 A





Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI $\geq$ Ikm max	/ Ikm max [°]
6	5,192 49,526

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

Sg. mag.	<	Verificato ($K^2S^2 > I^2t$)
160		I _{magmax} 100,933

Cavo

Designazione	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1
Formazione	2x(1x2.5)+1G2.5
Lunghezza linea [m]	70
Temperatura cavo a I _b [°C]	30 $\leq$ 32 $\leq$ 90
Temperatura cavo a I _n [°C]	30 $\leq$ 53 $\leq$ 90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	1,278*10 ⁵
K^2S^2 neutro	1,278*10 ⁵
K^2S^2 PE	1,936*10 ⁵

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231
Cdt (I _b) CdtT (I _b) Cdt max	
2,693 2,803 4	
Cdt (I _n) CdtT (I _n)	
8,975 9,136	

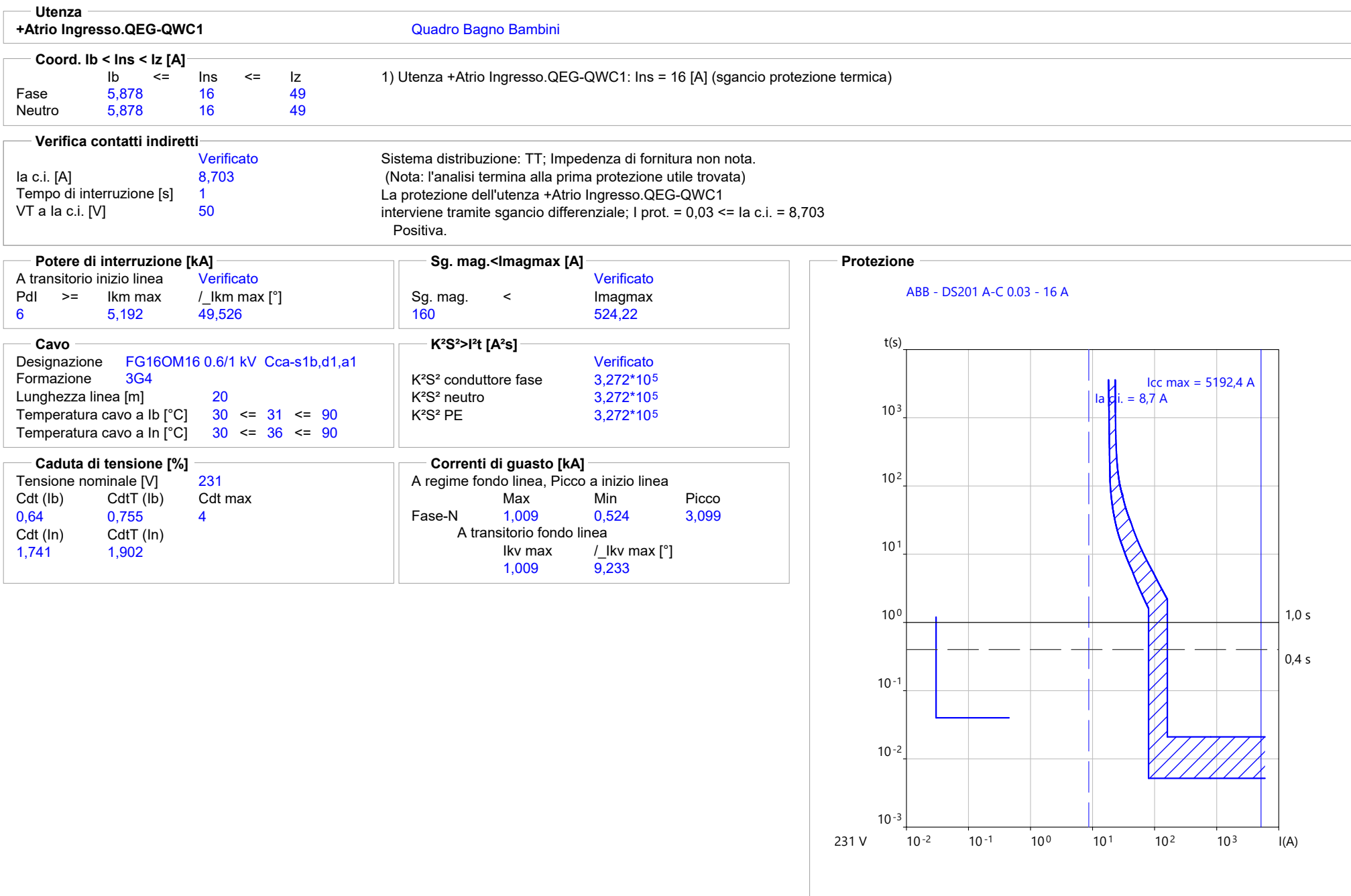
Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,202	0,101	3,099
A transitorio fondo linea			
	I _{kv} max	/ I _{kv} max [°]	
	0,202	2,471	

Protezione

ABB - DS201 A-C 0.03 - 16 A

Graph showing the protection curve for the ABB - DS201 A-C 0.03 - 16 A device. The Y-axis represents time t (s) on a logarithmic scale from 10^{-3} to 10^3 . The X-axis represents current I (A) on a logarithmic scale from 10^{-2} to 10^3 . The curve shows the time-current characteristic of the protection device. Key values indicated: $I_{cc\ max} = 5192,4\ A$ and $I_{a\ c.i.} = 7,5\ A$. The graph also shows the nominal voltage 231 V and time markers at 1,0 s and 0,4 s.



Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-QWC2

Quadro Bagno Adulti

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	5,878		16		49
Neutro	5,878		16		49

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-QWC2: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

	Verificato
Ia c.i. [A]	8,294
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 +Atrio Ingresso.QEG-QWC2

interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 $\leq$ Ia c.i. = 8,294

Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI $\geq$ Ikm max	/ Ikm max [°]
6	5,192 49,526

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

	Verificato
Sg. mag. <	I _{magmax}
160	222,653

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G4
Lunghezza linea [m]	50
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 $\leq$ 31 $\leq$ 90
Temperatura cavo a In [°C]	30 $\leq$ 36 $\leq$ 90

K²S² > I²t [A²s]

	Verificato
K ² S ² conduttore fase	3,272*10 ⁵
K ² S ² neutro	3,272*10 ⁵
K ² S ² PE	3,272*10 ⁵

Caduta di tensione [%]

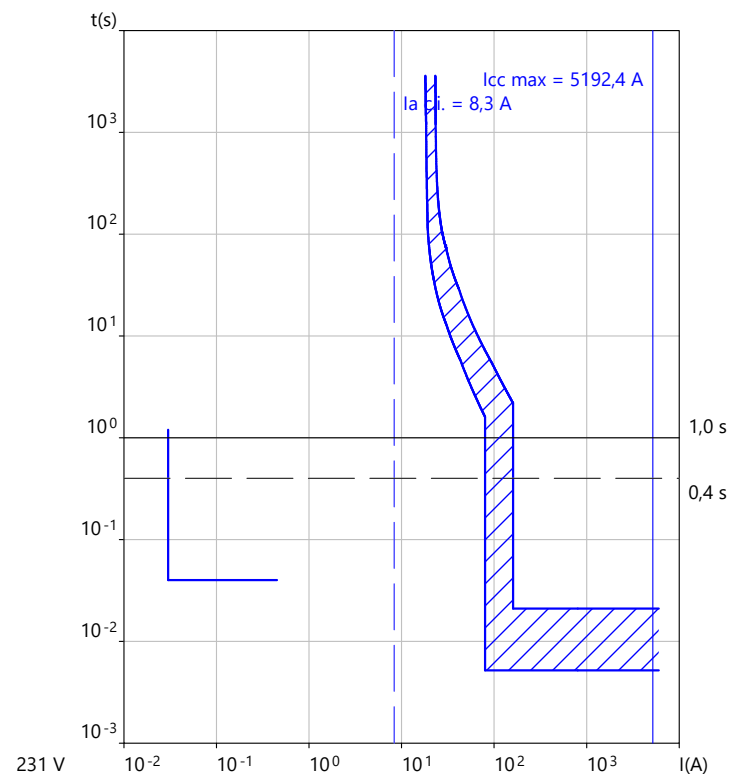
Tensione nominale [V]	231
Cdt (Ib) CdtT (Ib) Cdt max	
1,599 1,709 4	
Cdt (In) CdtT (In)	
4,352 4,513	

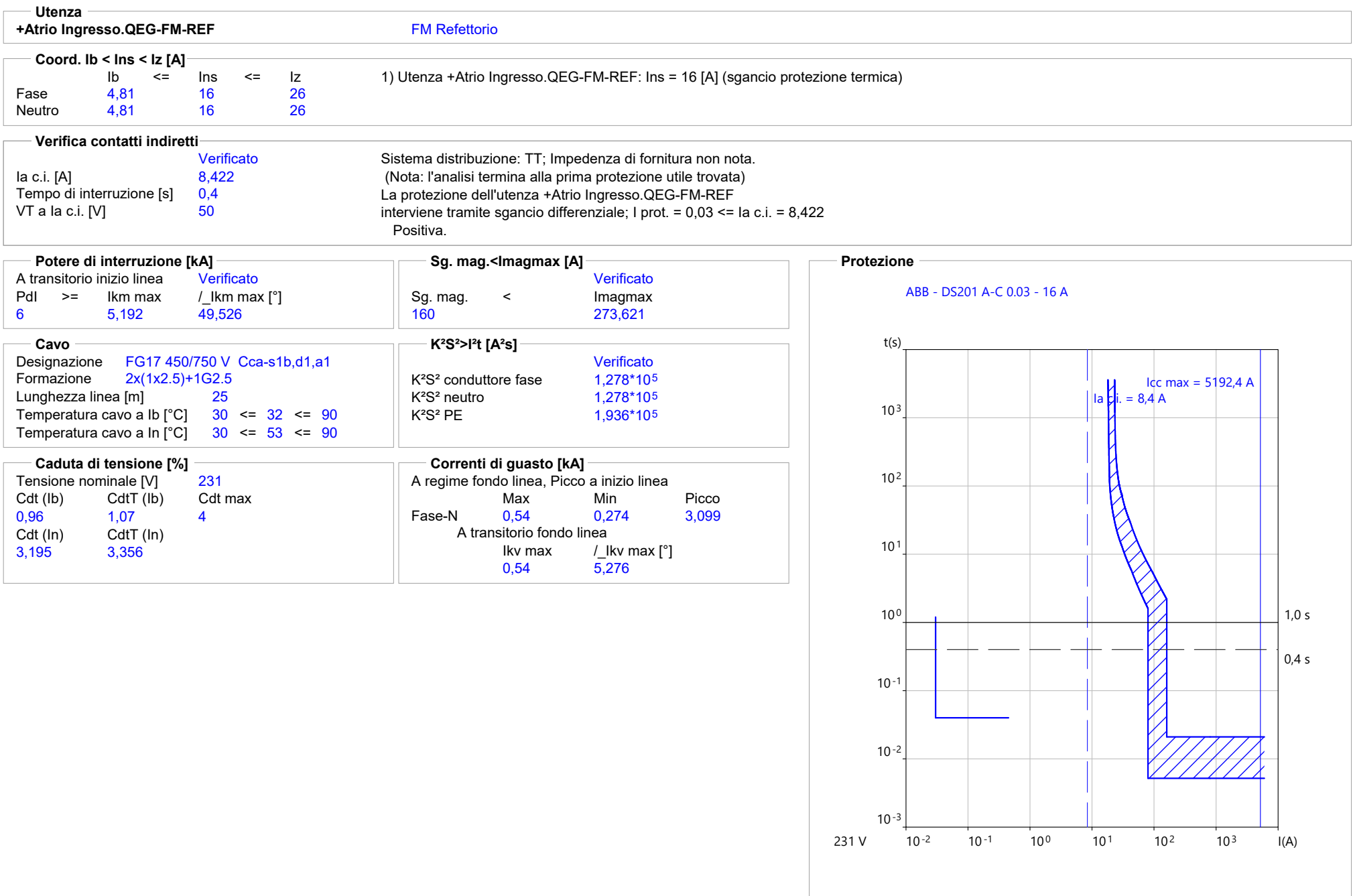
Correnti di guasto [kA]

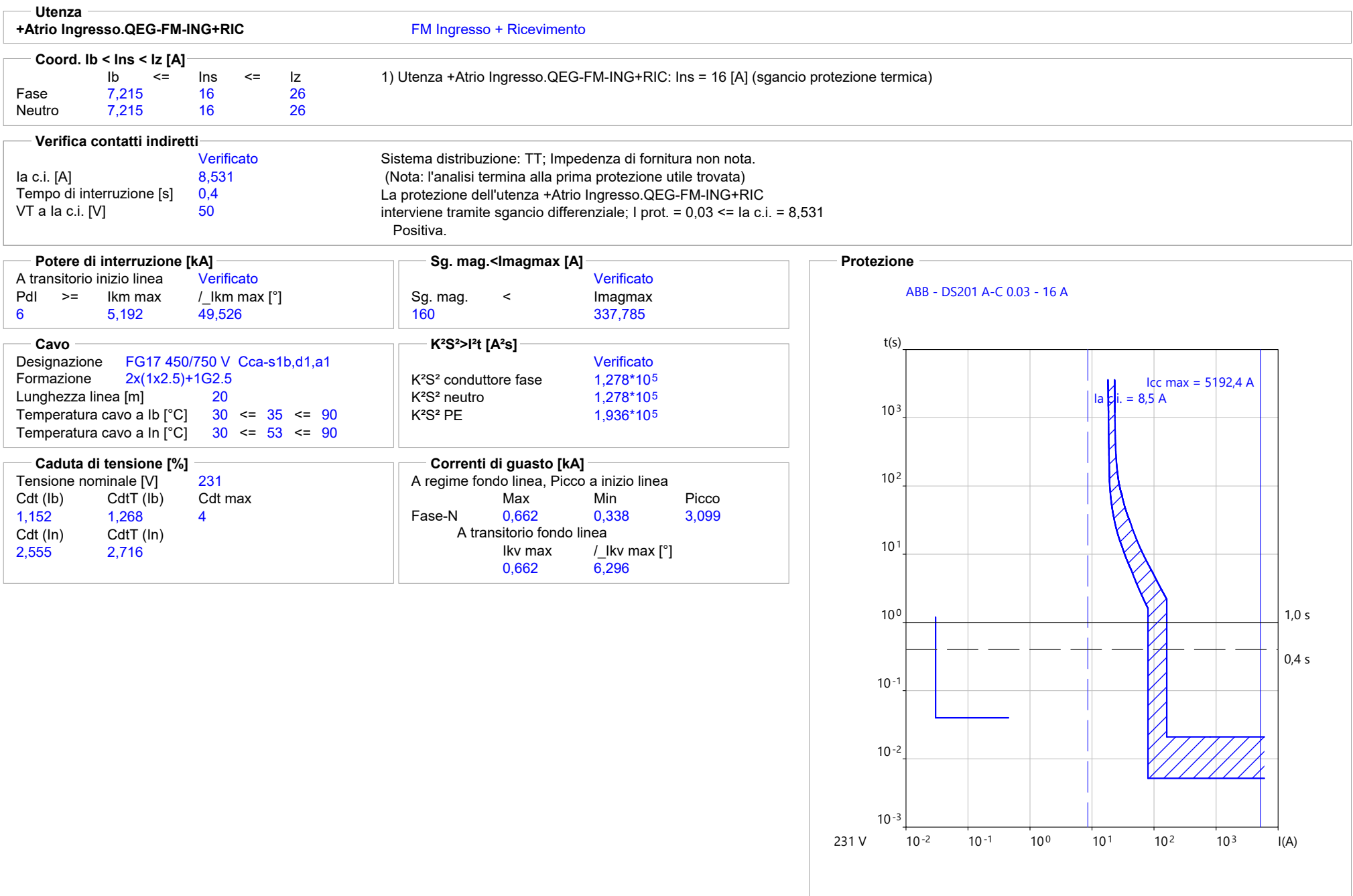
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,441	0,223	3,099
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ Ikv max [°]	
	0,441	4,503	

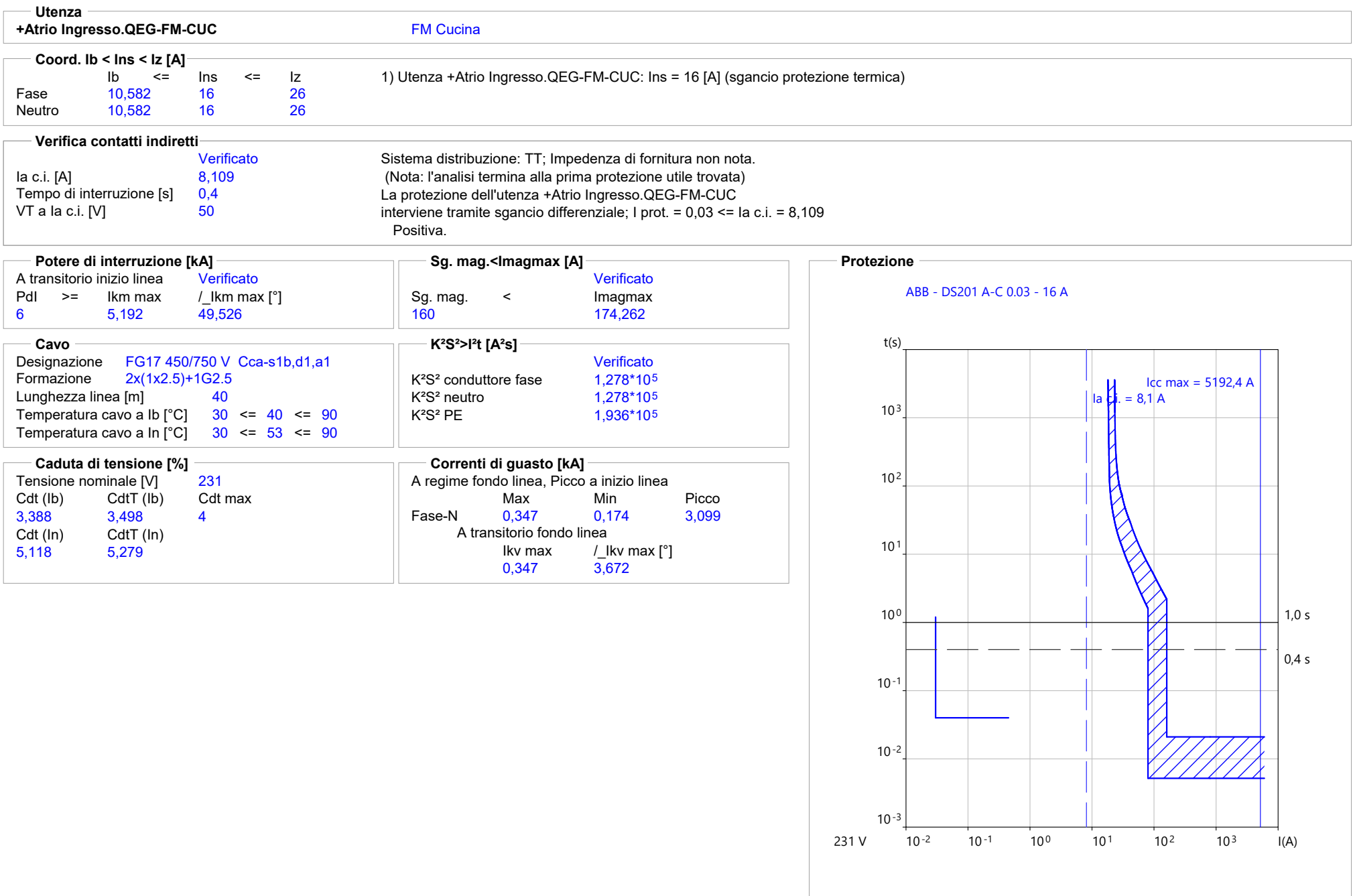
Protezione

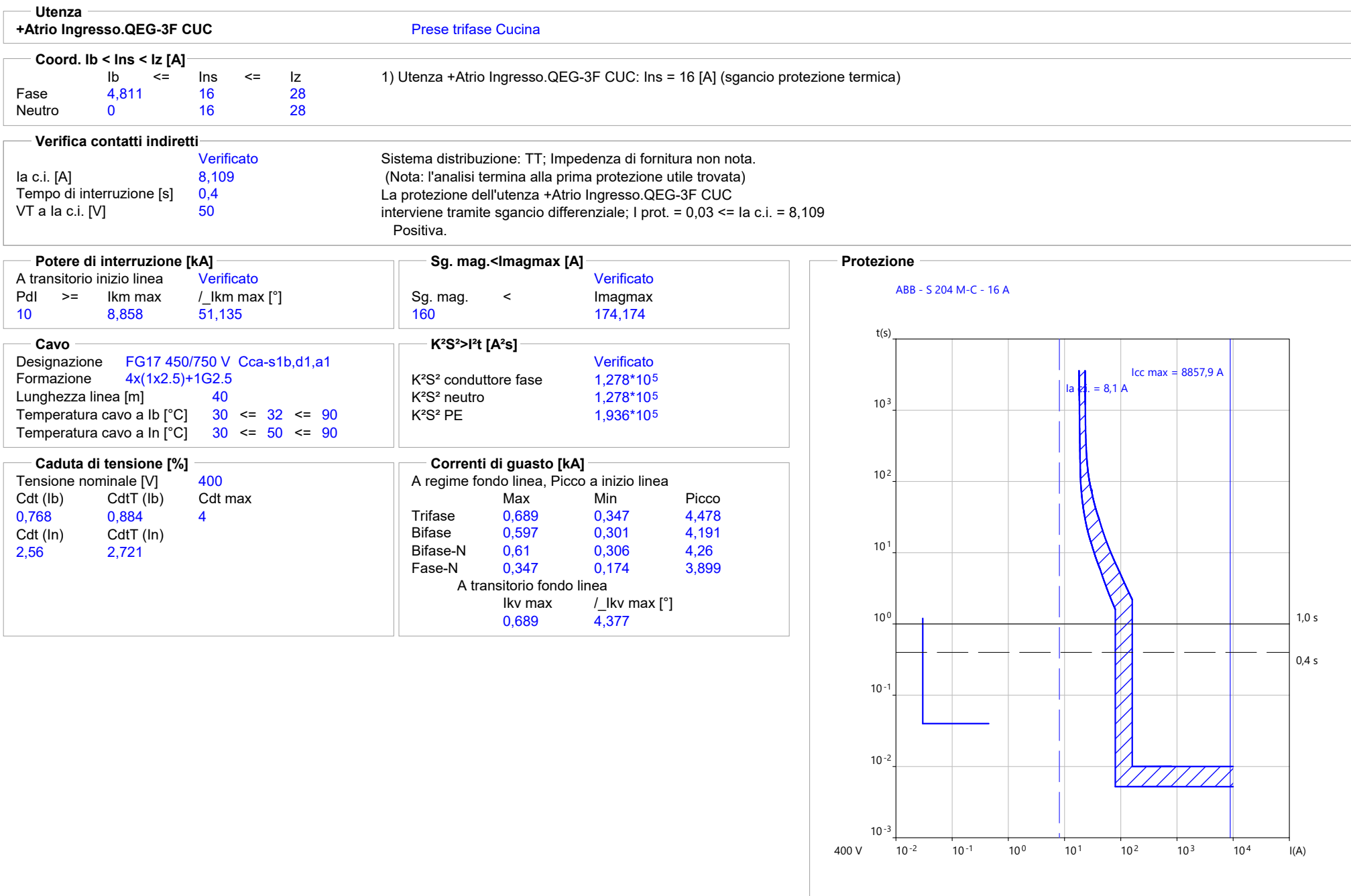
ABB - DS201 A-C 0.03 - 16 A











Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-LS

Lavastoviglie

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	4,811		16		23
Neutro	0		16		23

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-LS: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato
Tempo di interruzione [s]	8,109
VT a la c.i. [V]	0,4
	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.

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

La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-LS

interviene tramite sgancio differenziale; $I_{prot.} = 0,03 \leq I_{a.c.i.} = 8,109$

Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
$PdI \geq I_{km\ max}$	$I_{km\ max}$
10	8,858
	51,135

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

Sg. mag.	$<$	Verificato
		I_{magmax}
160		174,174

Cavo

Designazione	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1
Formazione	4x(1x2.5)+1G2.5
Lunghezza linea [m]	40
Temperatura cavo a I_b [°C]	30 $\leq$ 33 $\leq$ 90
Temperatura cavo a I_n [°C]	30 $\leq$ 59 $\leq$ 90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	$1,278 \cdot 10^5$
K^2S^2 neutro	$1,278 \cdot 10^5$
K^2S^2 PE	$1,936 \cdot 10^5$

Caduta di tensione [%]

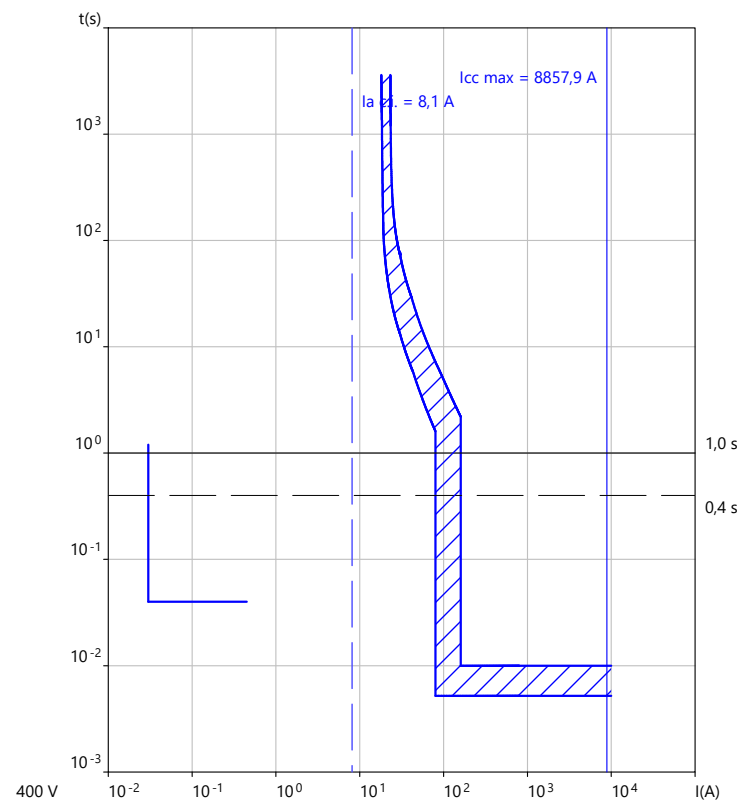
Tensione nominale [V]		400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,768	0,884	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
2,56	2,721	

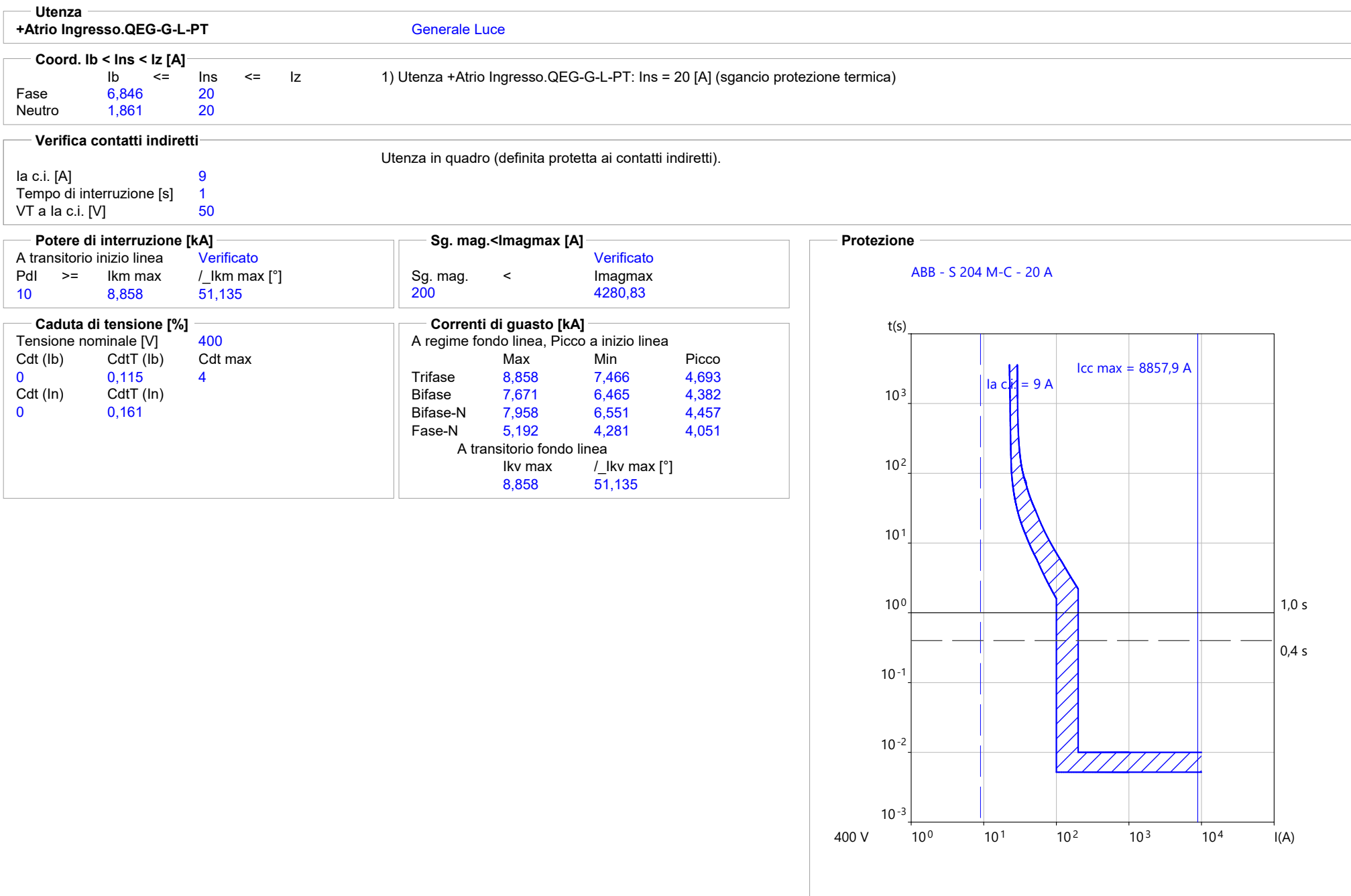
Correnti di guasto [kA]

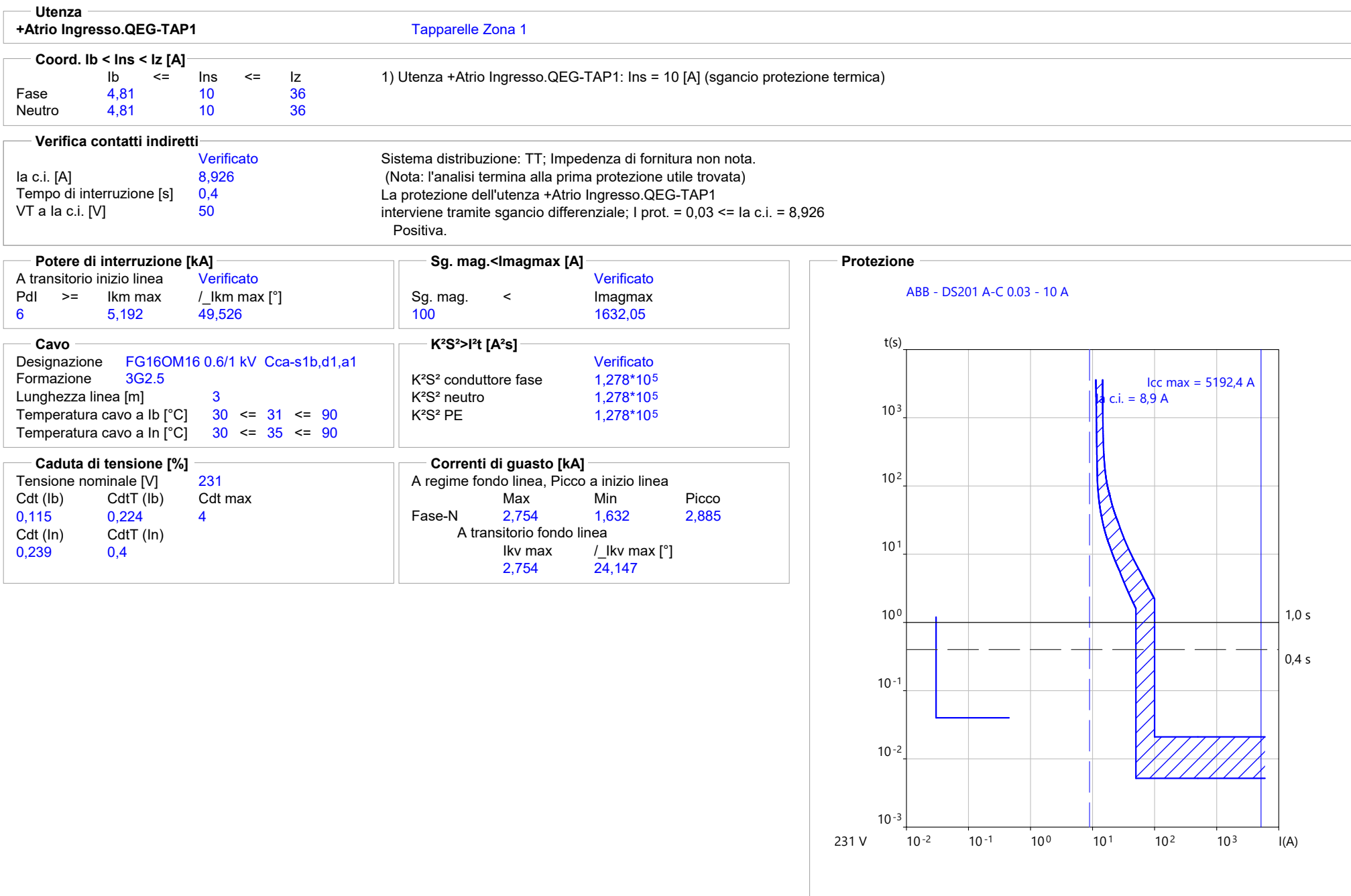
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	0,689	0,347	4,478
Bifase	0,597	0,301	4,191
Bifase-N	0,61	0,306	4,26
Fase-N	0,347	0,174	3,899
A transitorio fondo linea			
	$I_{kv\ max}$	$I_{kv\ max}$ [°]	
	0,689	4,377	

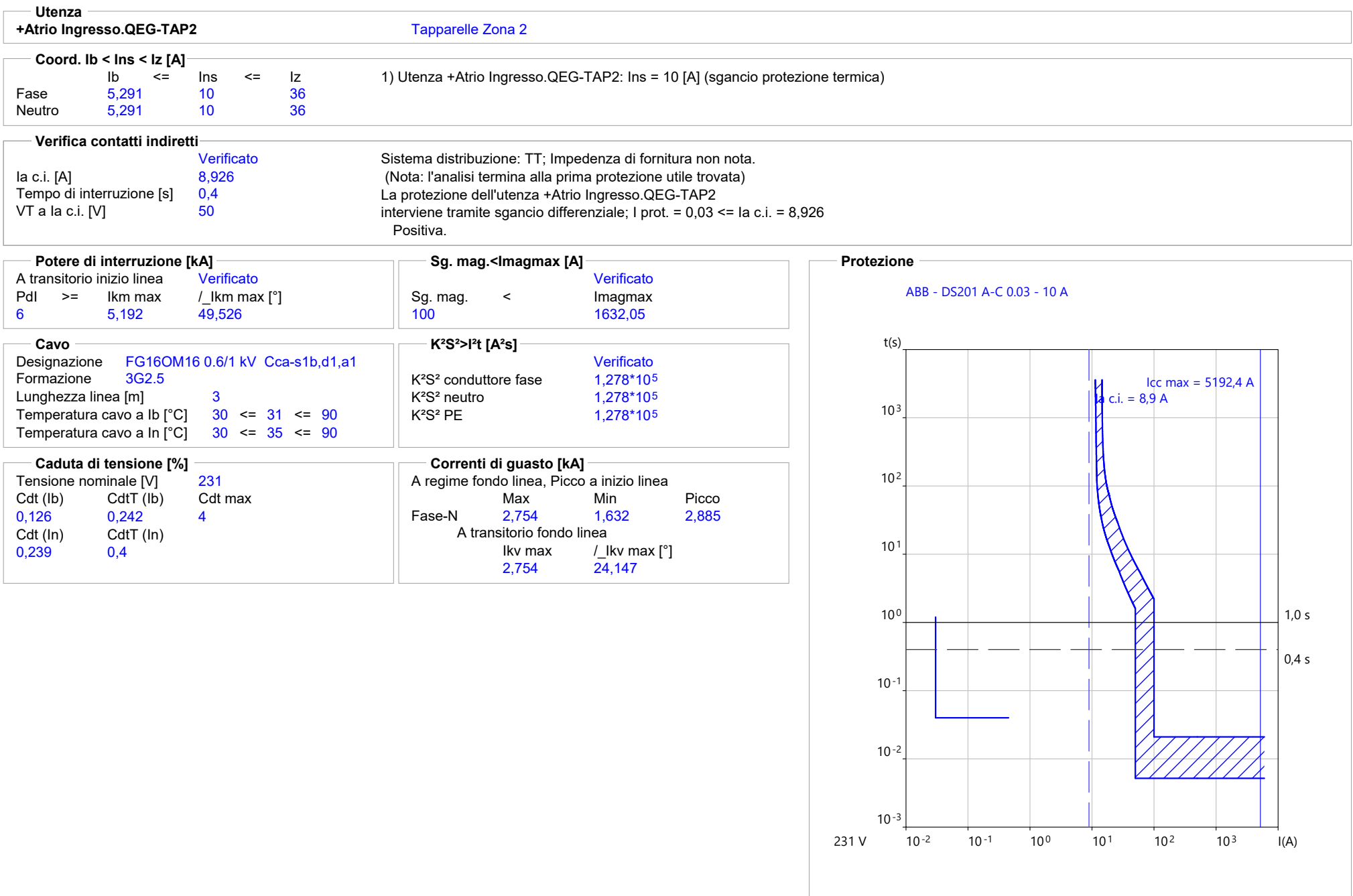
Protezione

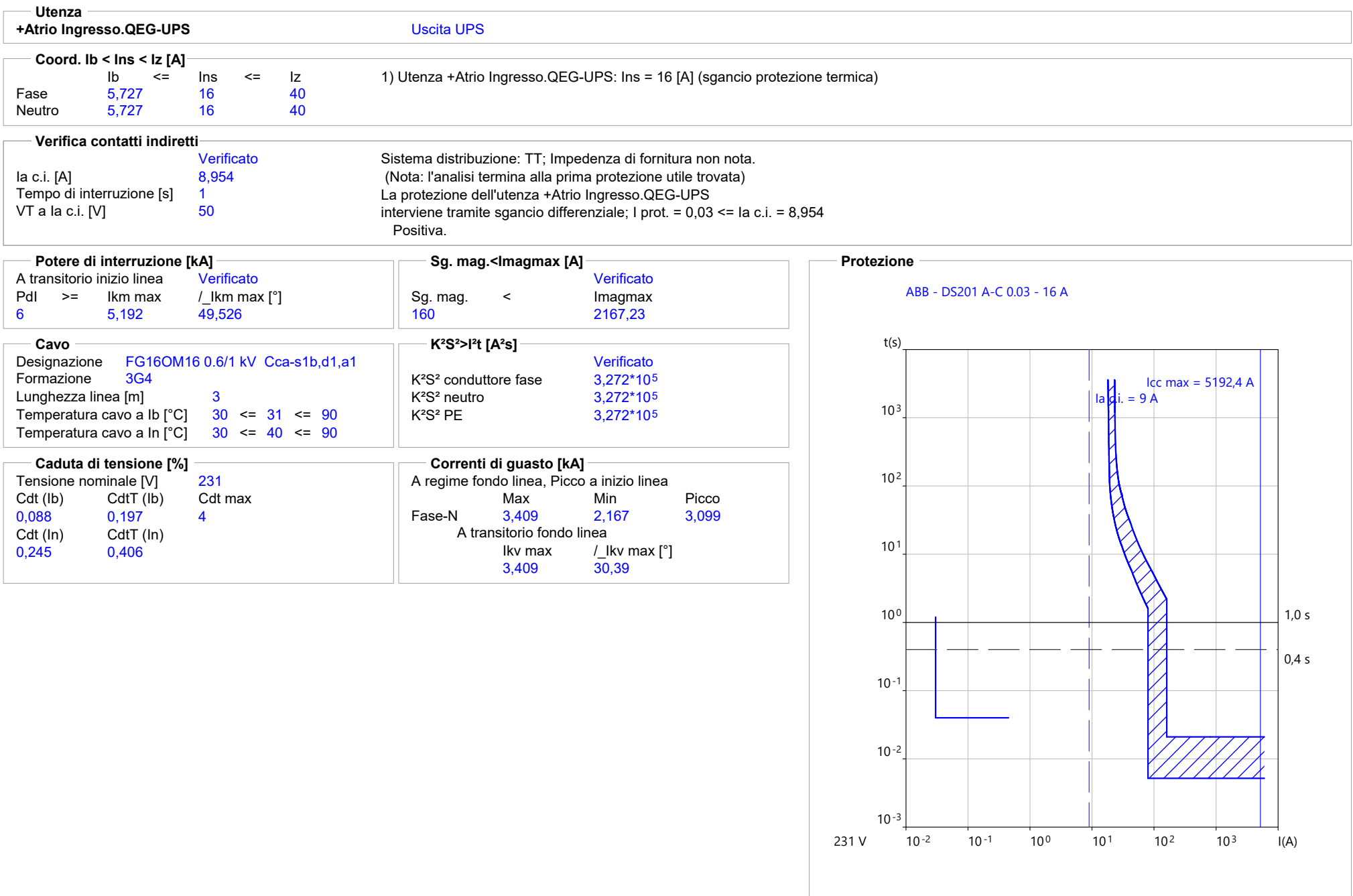
ABB - S 204 M-C - 16 A











Utenza [Non alimentata]
+Atrio Ingresso.QEG-G_FV

Generale Fotovoltaico

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	0		40		
Neutro	0		40		

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-G_FV: $I_{ns} = 40$ [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

Utenza non alimentata.

Ia c.i. [A]	9
Tempo di interruzione [s]	1
VT a Ia c.i. [V]	50

Potere di interruzione - I_{cw} [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

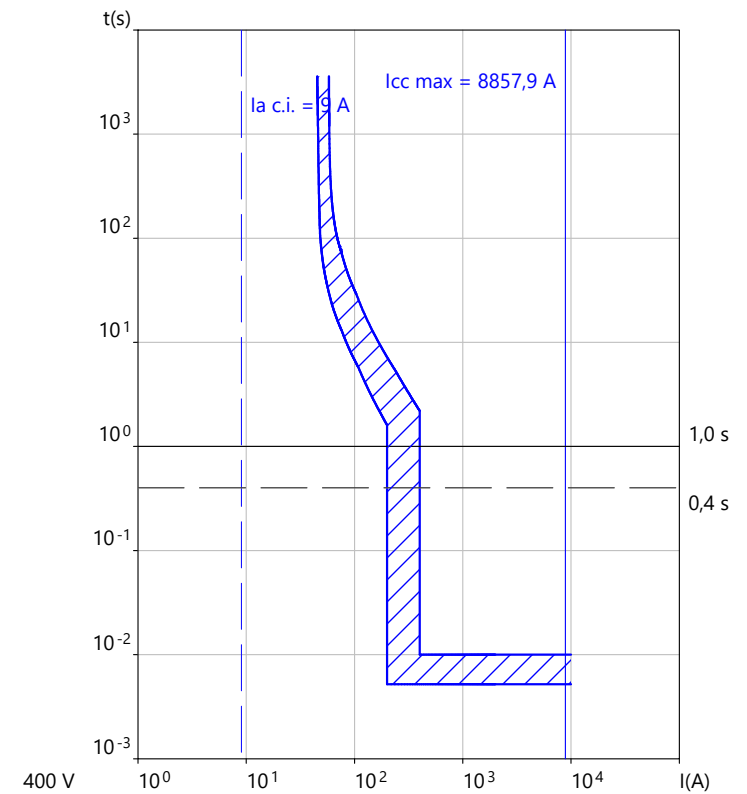
	Max	Min	Picco
Trifase	0	0	13,872
Bifase	0	0	12,013
Bifase-N	0	0	12,463
Fase-N	0	0	8,131

A transitorio fondo linea

$I_{kv} \text{ max}$	$/ _I_{kv} \text{ max } [^\circ]$
0,046	0,002

Protezione

ABB - S 204 M-C - 40 A



Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-P-AULE-1P

Prese Aule 1 Piano

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	4,81		16		26
Neutro	4,81		16		26

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-P-AULE-1P: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

	Verificato
la c.i. [A]	7,379
Tempo di interruzione [s]	0,4
VT a la c.i. [V]	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.

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

La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-P-AULE-1P

interviene tramite sgancio differenziale; $I_{prot.} = 0,03 \leq I_{a.c.i.} = 7,379$

Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
$PdI \geq I_{km\ max}$	$I_{km\ max}$ [°]
6	5,192 49,526

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

	Verificato ($K^2S^2 > I^2t$)
Sg. mag. $< I_{magmax}$	
160	88,516

Cavo

Designazione	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1
Formazione	2x(1x2.5)+1G2.5
Lunghezza linea [m]	80
Temperatura cavo a I_b [°C]	30 $\leq$ 32 $\leq$ 90
Temperatura cavo a I_n [°C]	30 $\leq$ 53 $\leq$ 90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	$1,278 \cdot 10^5$
K^2S^2 neutro	$1,278 \cdot 10^5$
K^2S^2 PE	$1,936 \cdot 10^5$

Caduta di tensione [%]

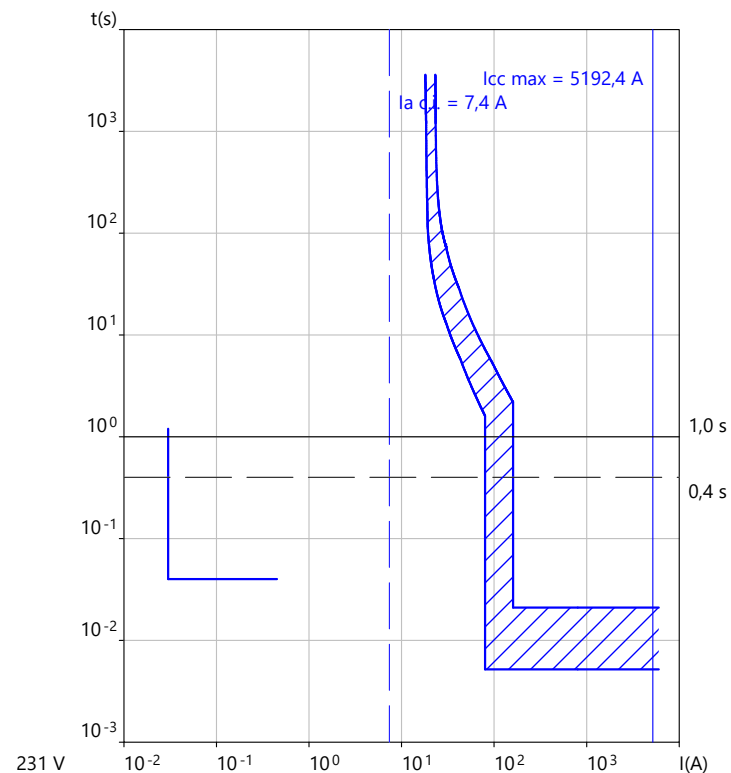
Tensione nominale [V]	231
Cdt (I_b) CdtT (I_b) Cdt max	
3,079 3,189 4	
Cdt (I_n) CdtT (I_n)	
10,264 10,425	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,178	0,089	3,099
A transitorio fondo linea			
	$I_{kv\ max}$	$I_{kv\ max}$ [°]	
	0,178	2,266	

Protezione

ABB - DS201 A-C 0.03 - 16 A



Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-P-APP-1P

Prese Apartamenti 1P

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

	I_b	$\leq$	I_{ns}	$\leq$	I_z
Fase	4,81		16		26
Neutro	4,81		16		26

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-P-APP-1P: $I_{ns} = 16$ [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato
Tempo di interruzione [s]	7,379
VT a la c.i. [V]	0,4
	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.

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

La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-P-APP-1P

interviene tramite sgancio differenziale; $I_{prot.} = 0,03 \leq I_{a.c.i.} = 7,379$

Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
$PdI \geq I_{km \max}$	$I_{km \max}$ [°]
6	5,192
	49,526

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

	Verificato ($K^2S^2 > I^2t$)
Sg. mag. $< I_{magmax}$	
160	88,516

Cavo

Designazione	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1
Formazione	2x(1x2.5)+1G2.5
Lunghezza linea [m]	80
Temperatura cavo a I_b [°C]	30 $\leq$ 32 $\leq$ 90
Temperatura cavo a I_n [°C]	30 $\leq$ 53 $\leq$ 90

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	$1,278 \cdot 10^5$
K^2S^2 neutro	$1,278 \cdot 10^5$
K^2S^2 PE	$1,936 \cdot 10^5$

Caduta di tensione [%]

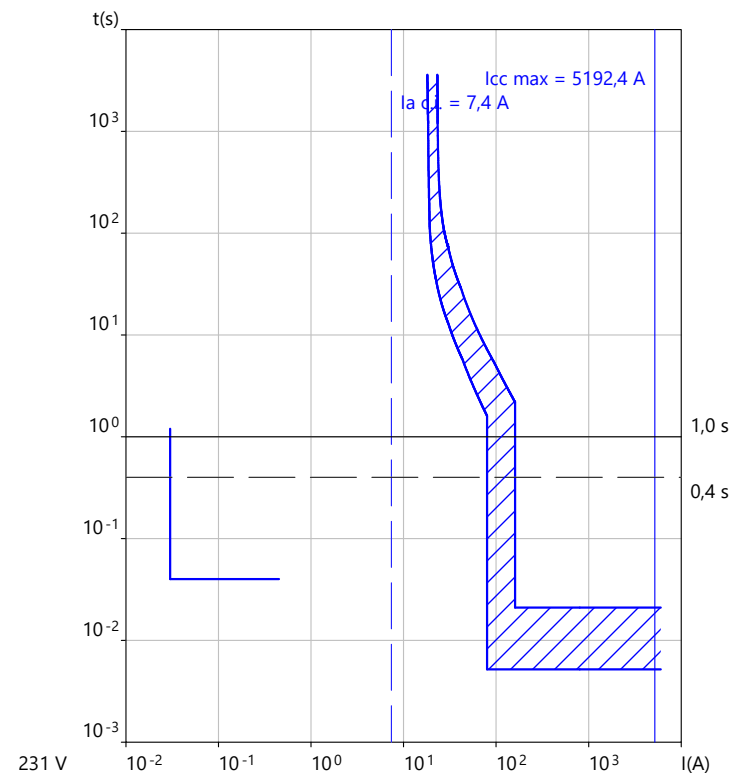
Tensione nominale [V]		231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
3,079	3,195	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
10,264	10,425	

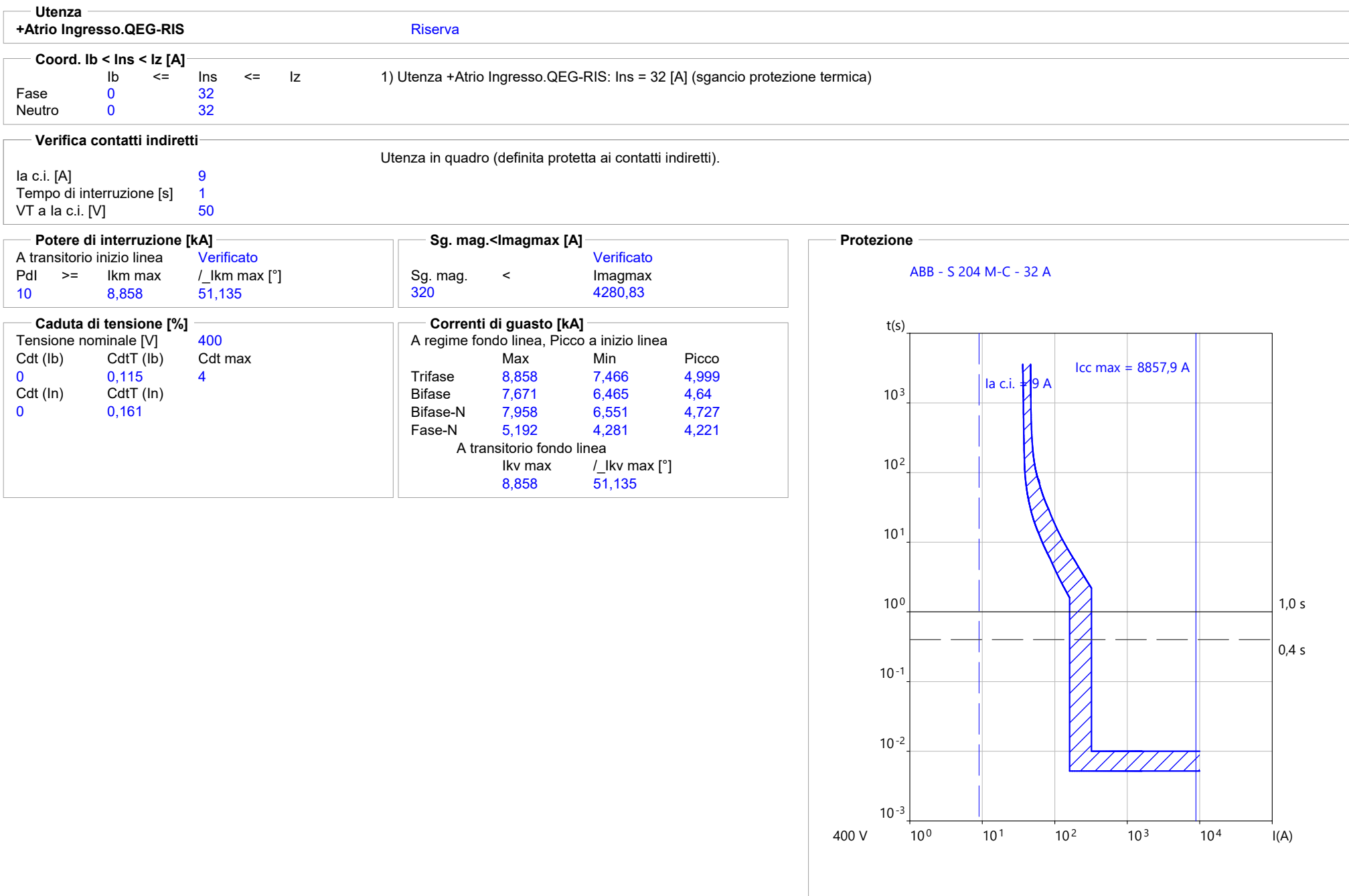
Correnti di guasto [kA]

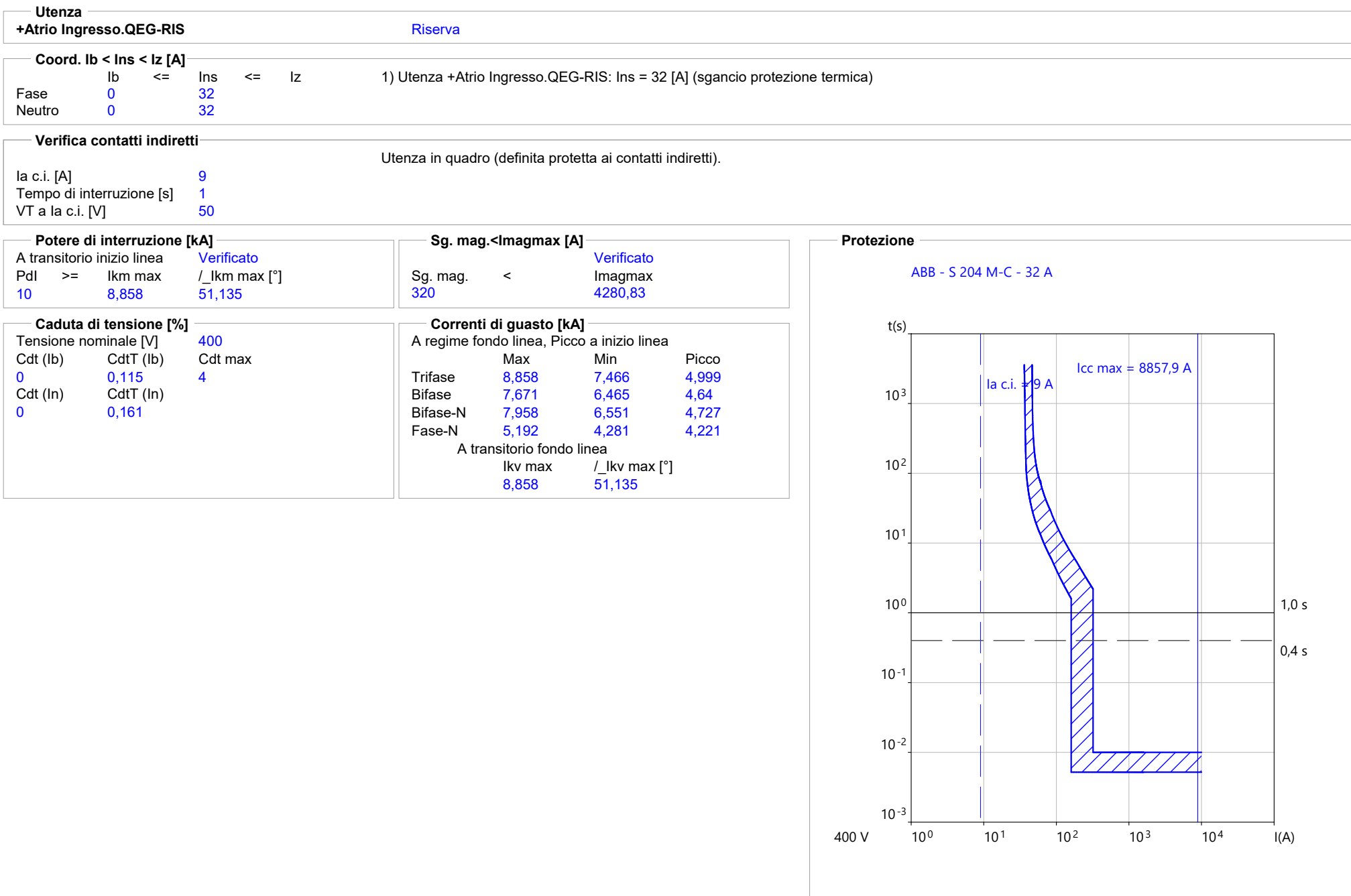
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,178	0,089	3,099
A transitorio fondo linea			
	$I_{kv \max}$	$I_{kv \max}$ [°]	
	0,178	2,266	

Protezione

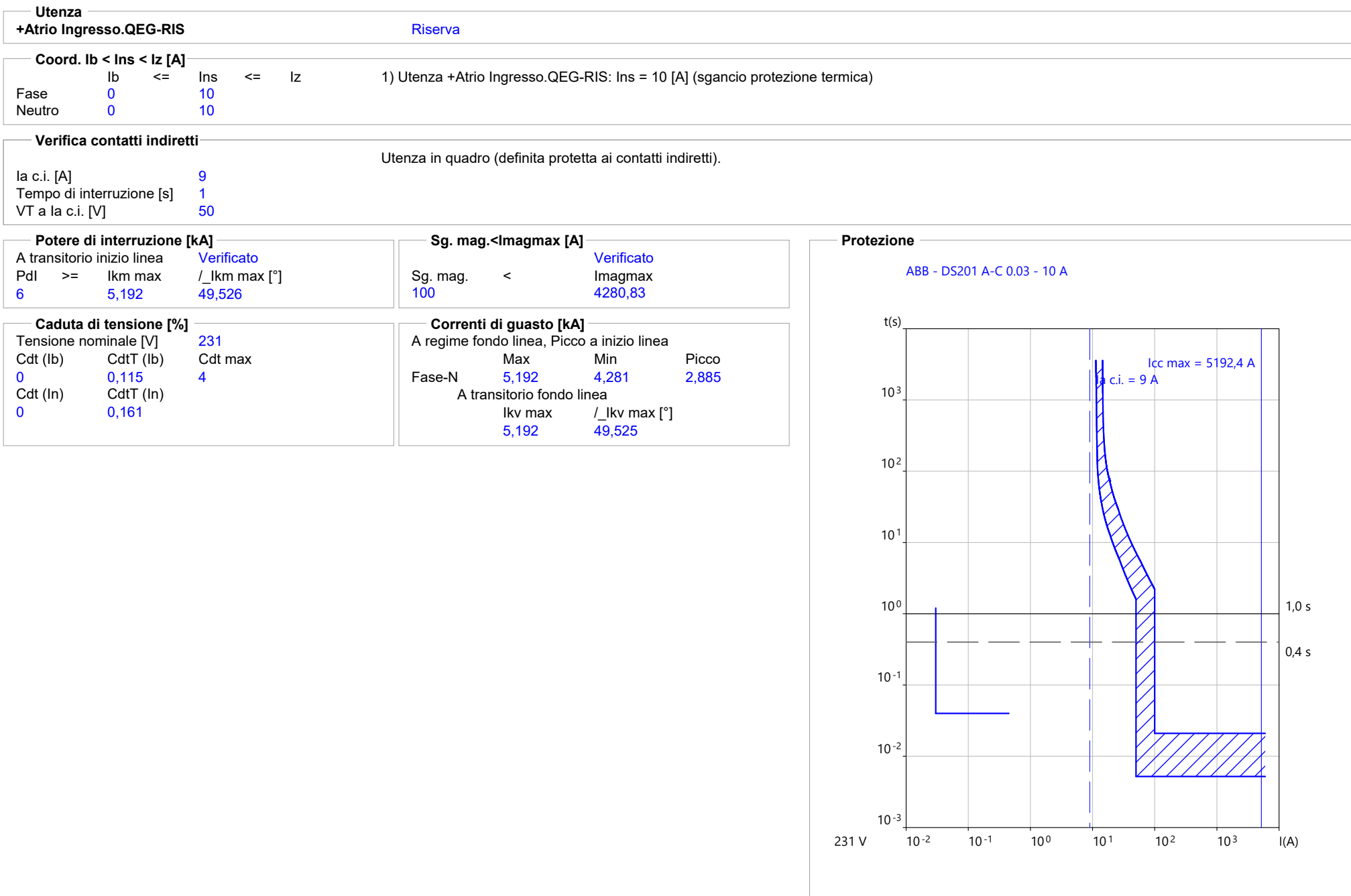
ABB - DS201 A-C 0.03 - 16 A

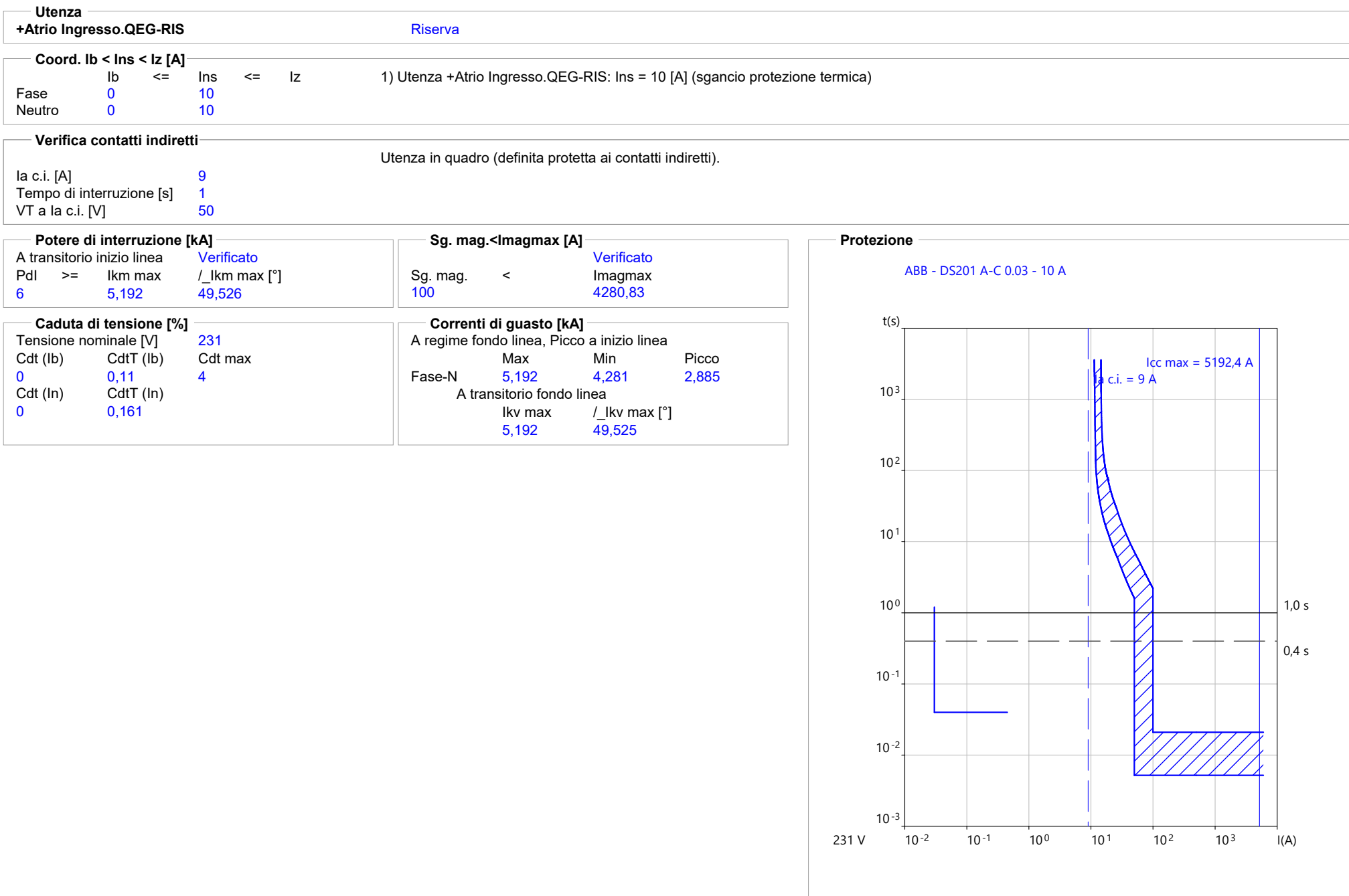


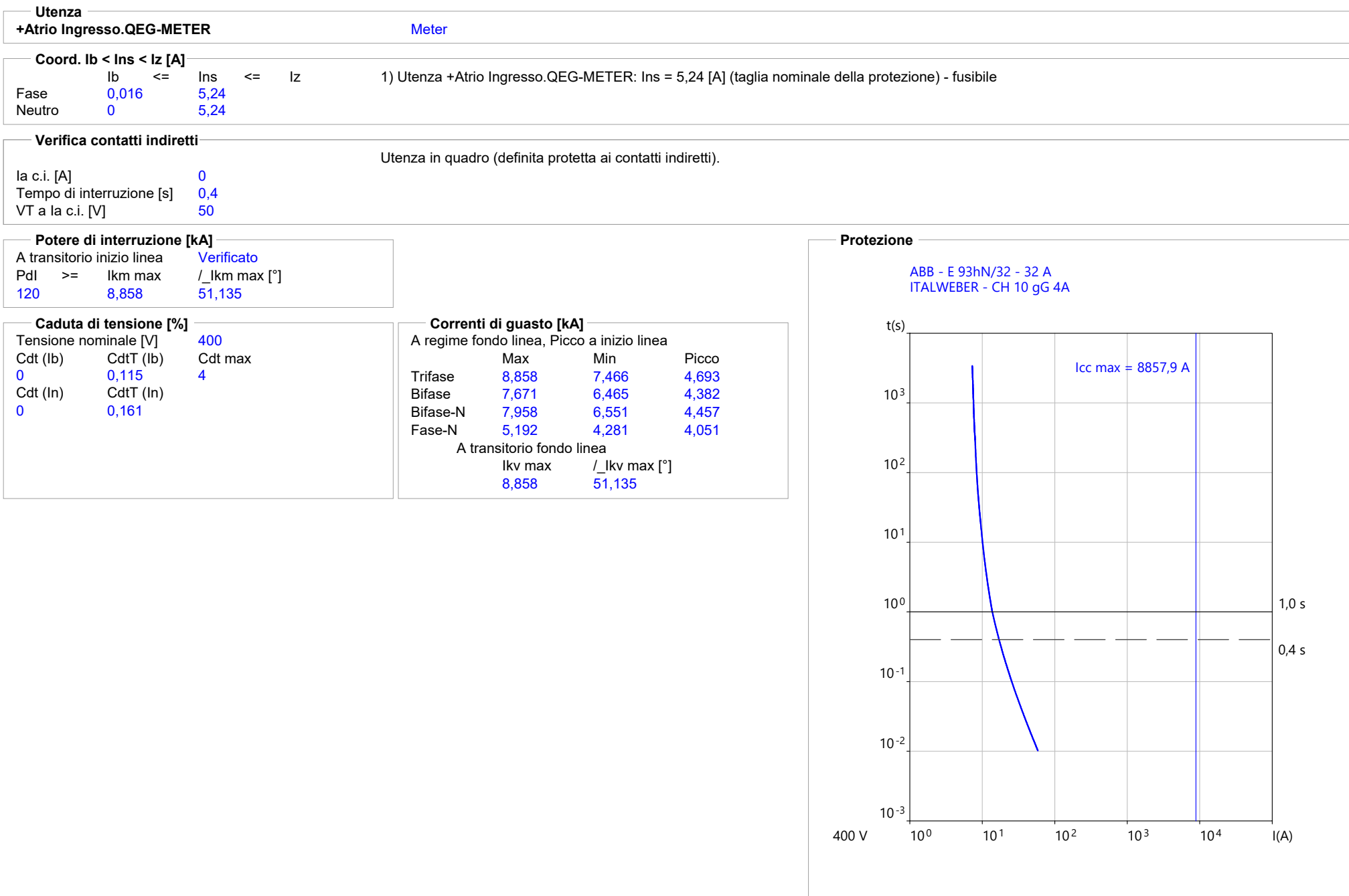


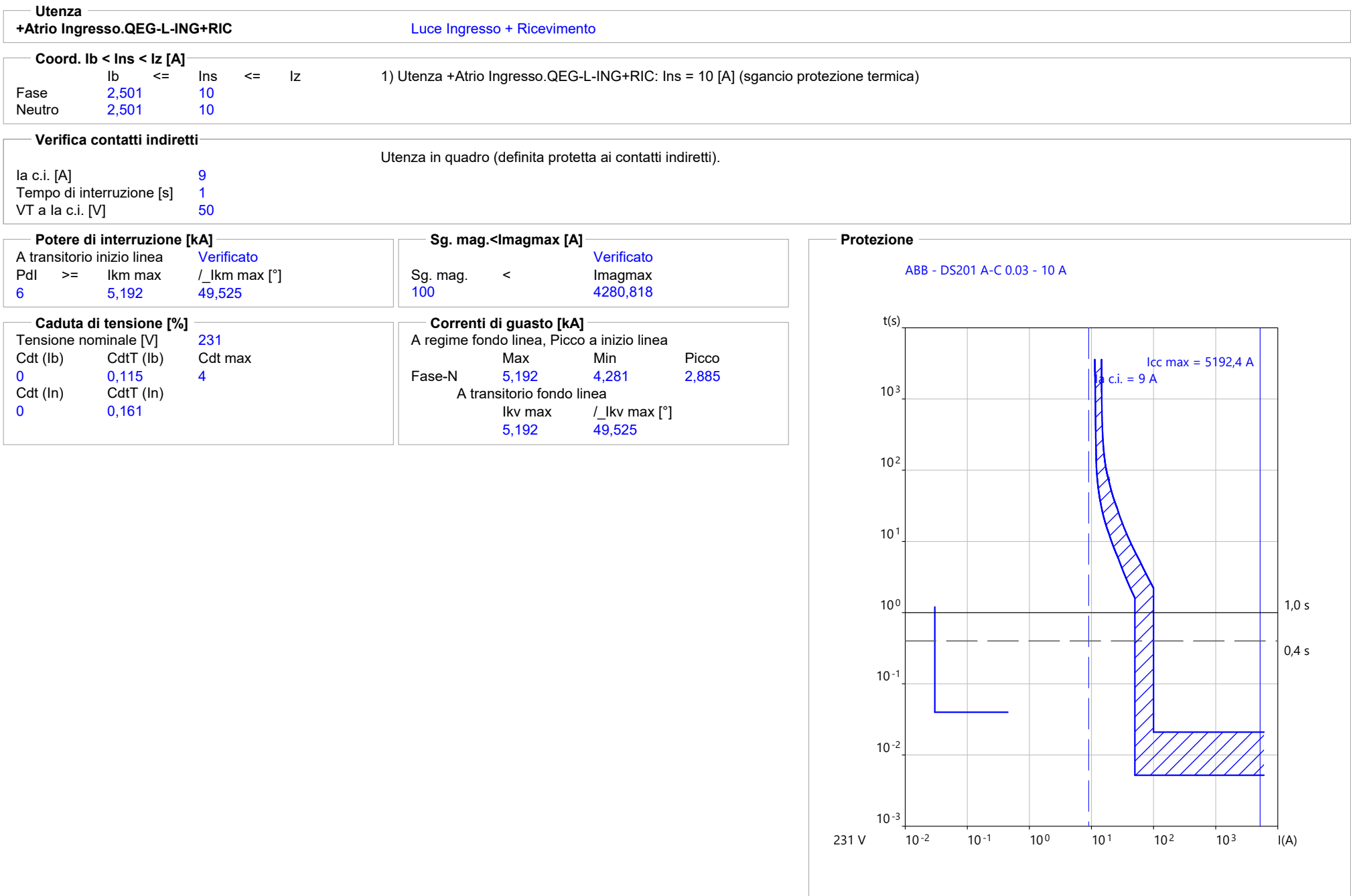


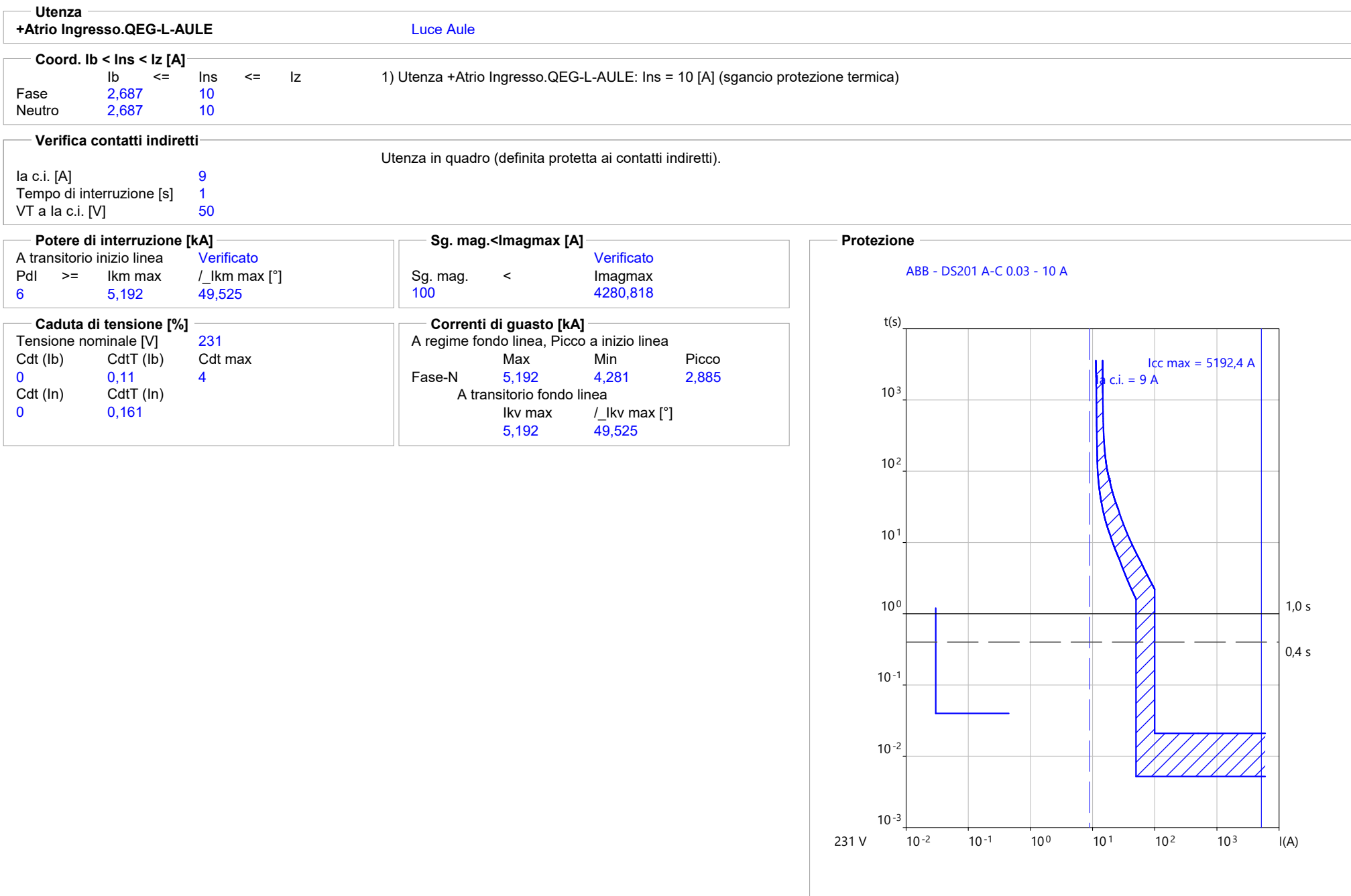


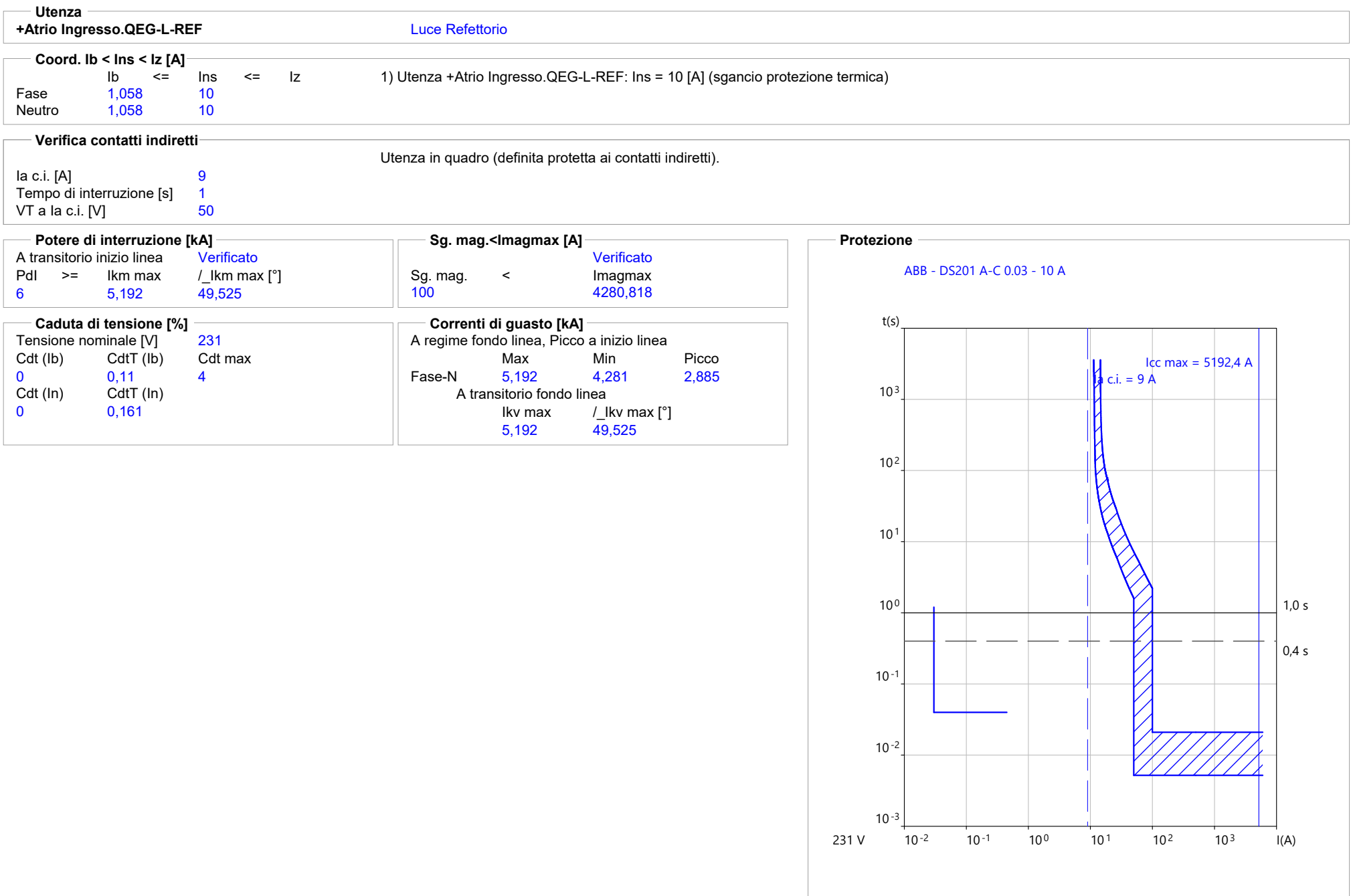


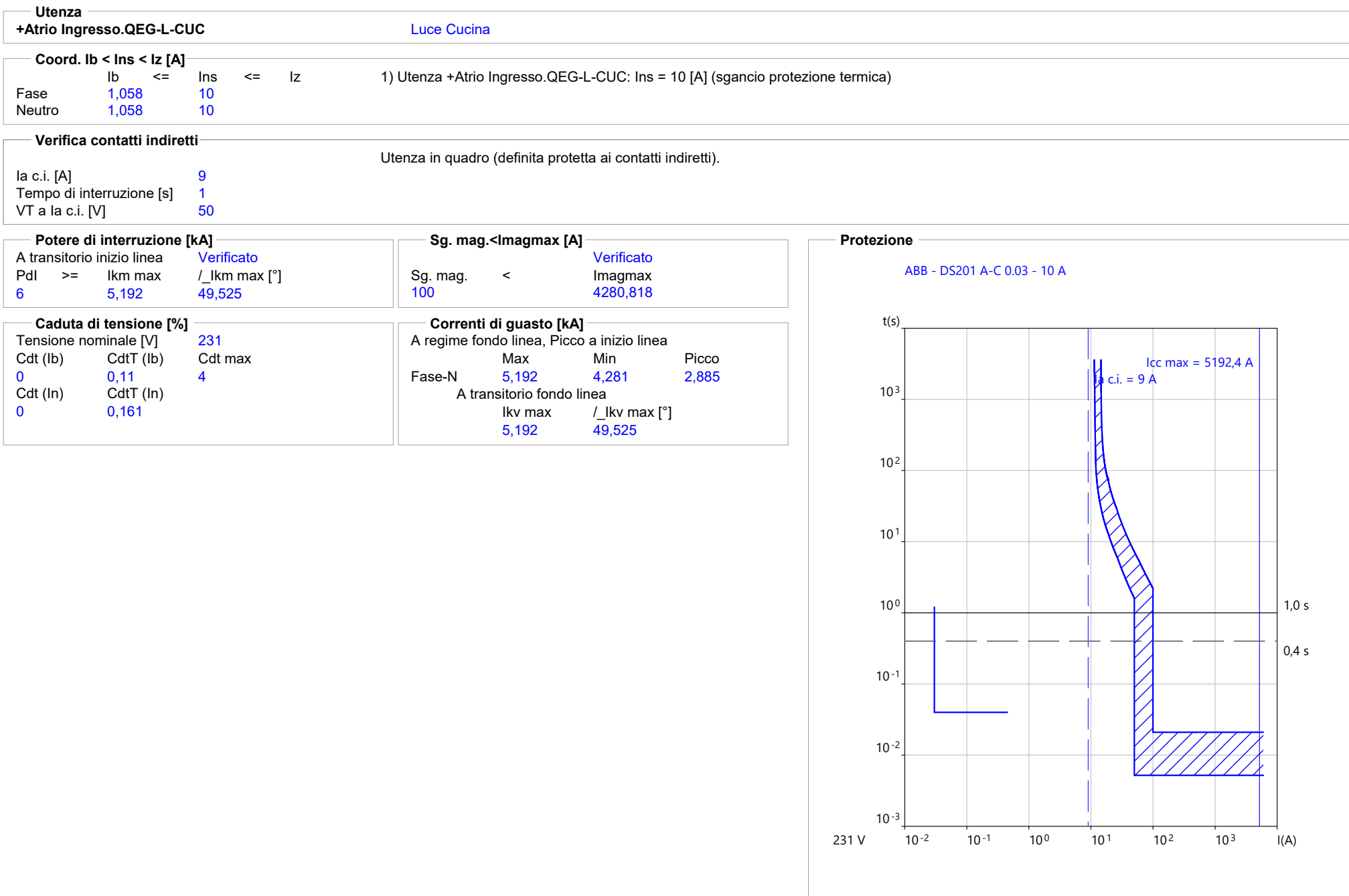












Verifica contatti indiretti

Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).

Ia c.i. [A]	9
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 [°]
6	5,192 49,525

Sg. mag.<Imagmax [A]

	Verificato
Sg. mag. $<$	Imagmax
100	4280,818

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,11	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,161	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	5,192	4,281	2,885
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ _Ikv max [°]	
	5,192	49,525	

Protezione

ABB - DS201 A-C 0.03 - 10 A

231 V

10⁻² 10⁻¹ 10⁰ 10¹ 10² 10³ I(A)

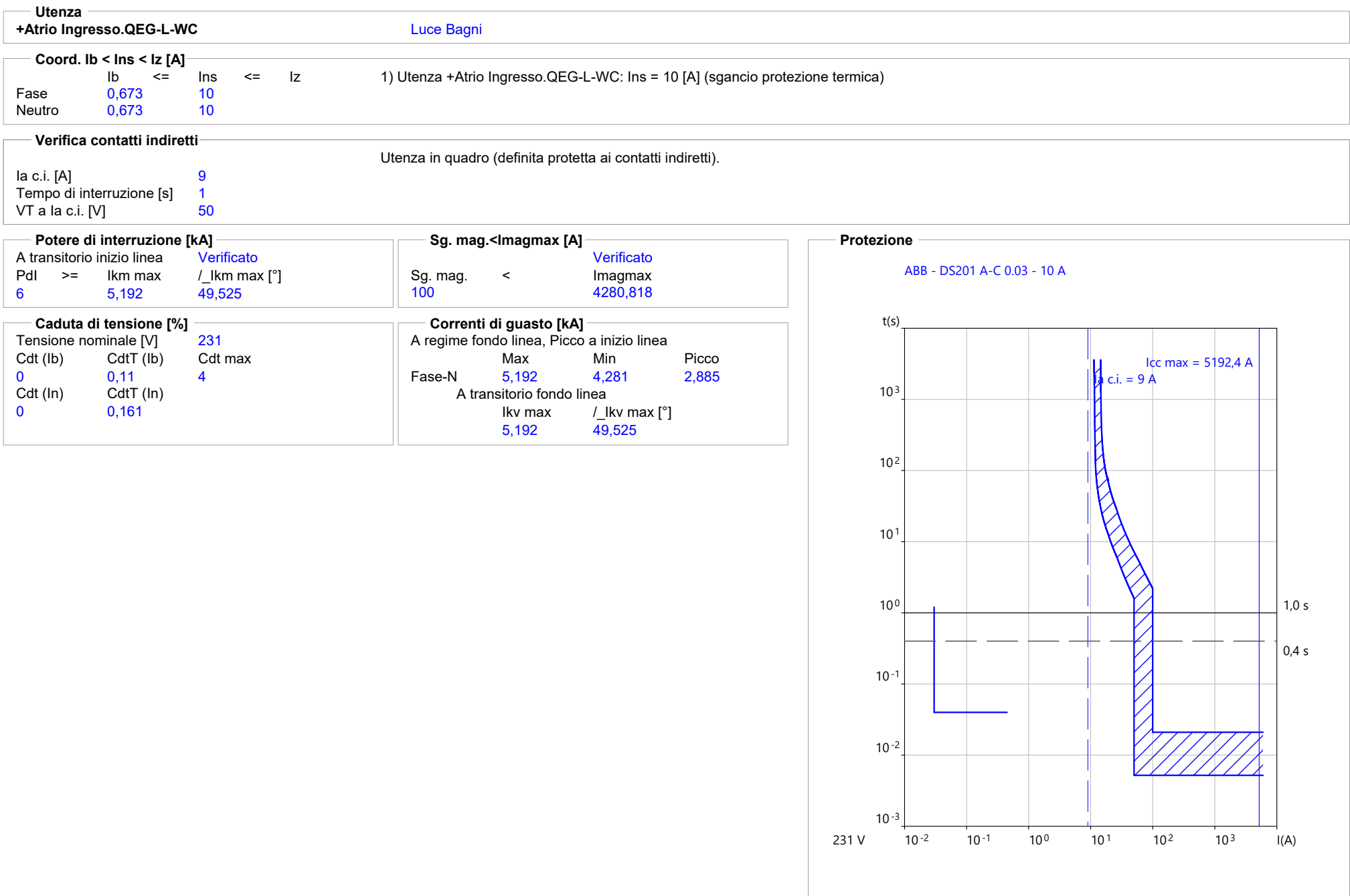
10⁻³ 10⁻² 10⁻¹ 10⁰ 10¹ 10² 10³ t(s)

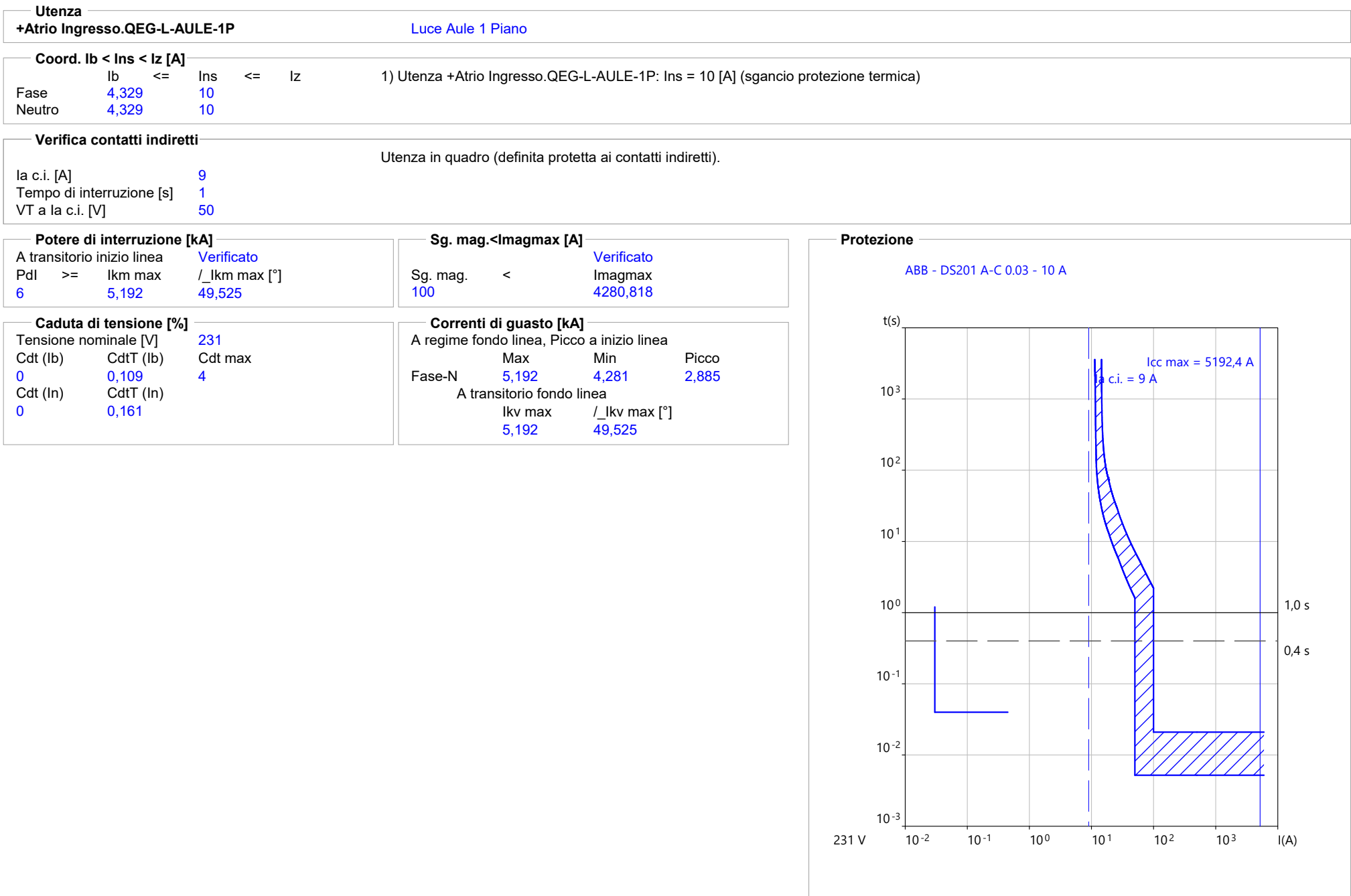
Ia c.i. = 9 A

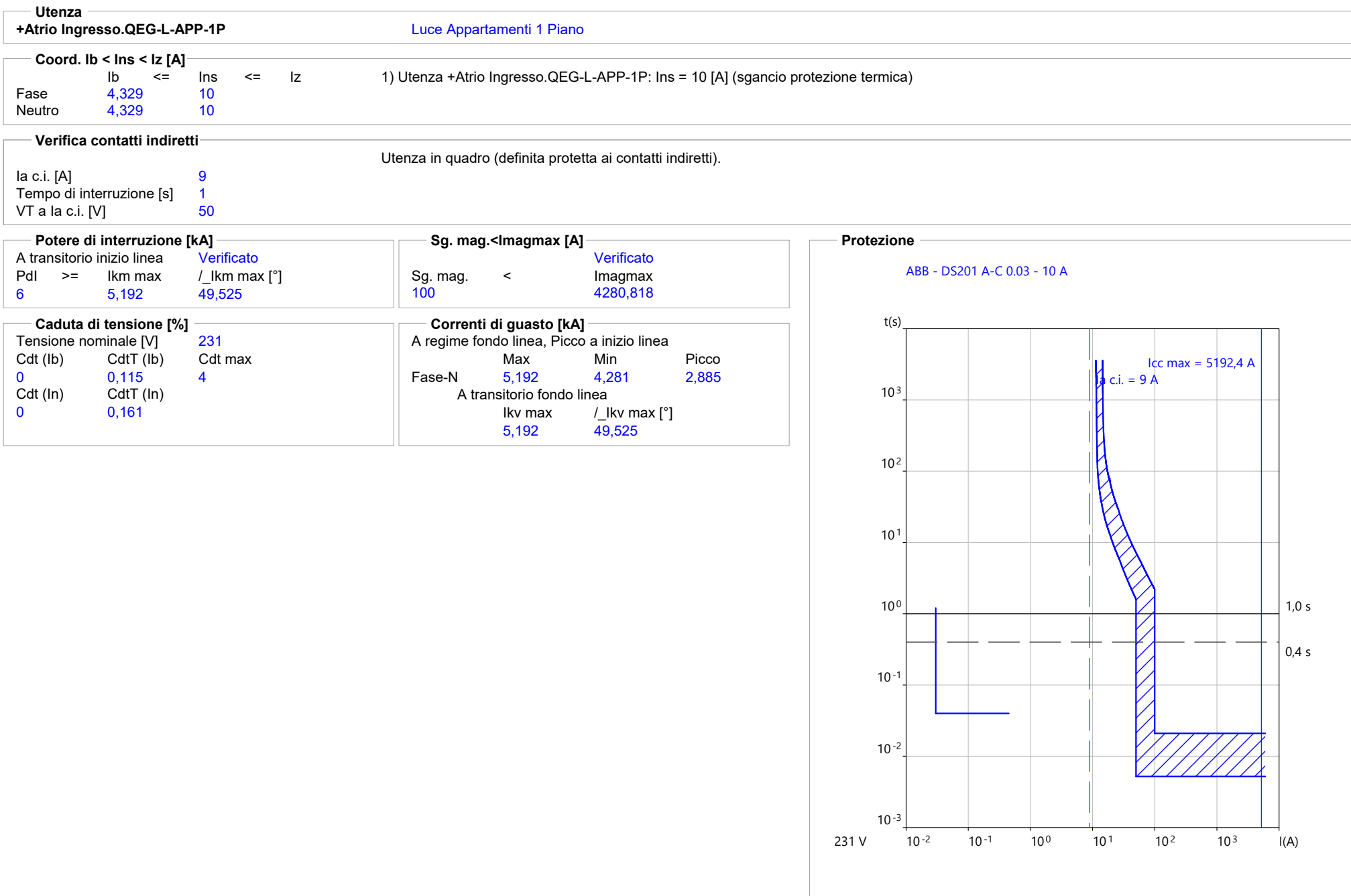
Icc max = 5192,4 A

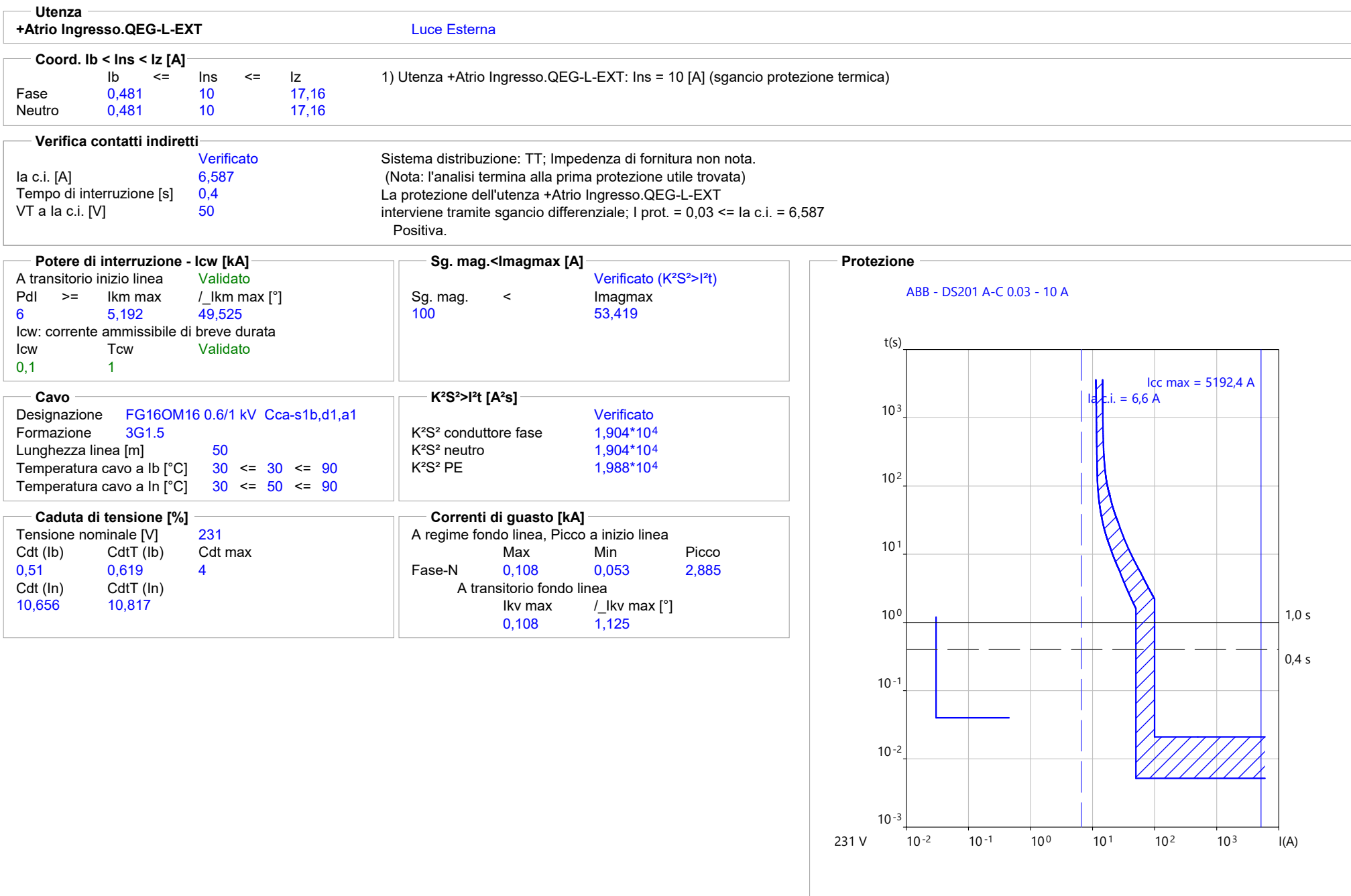
0,4 s

1,0 s



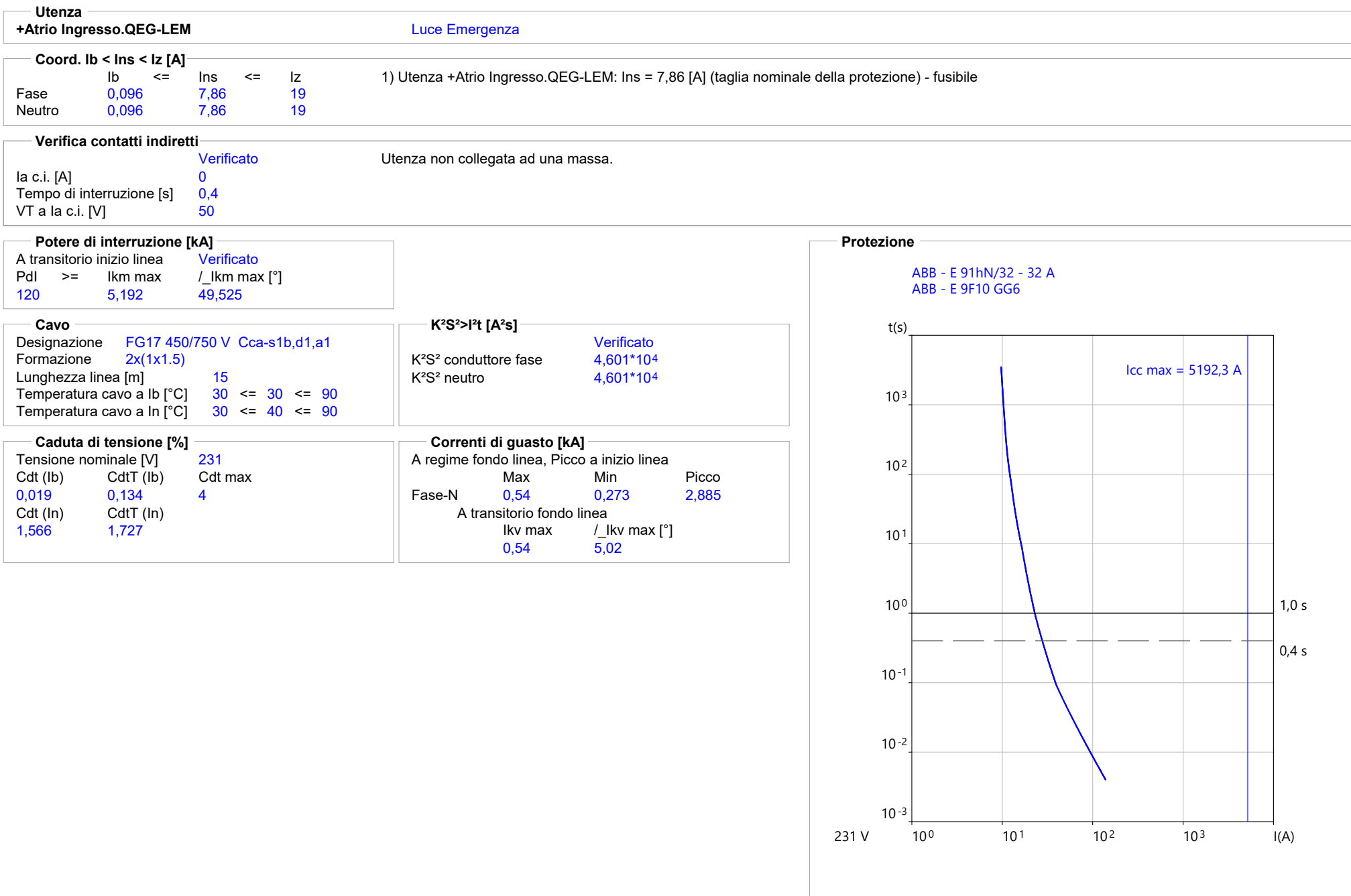




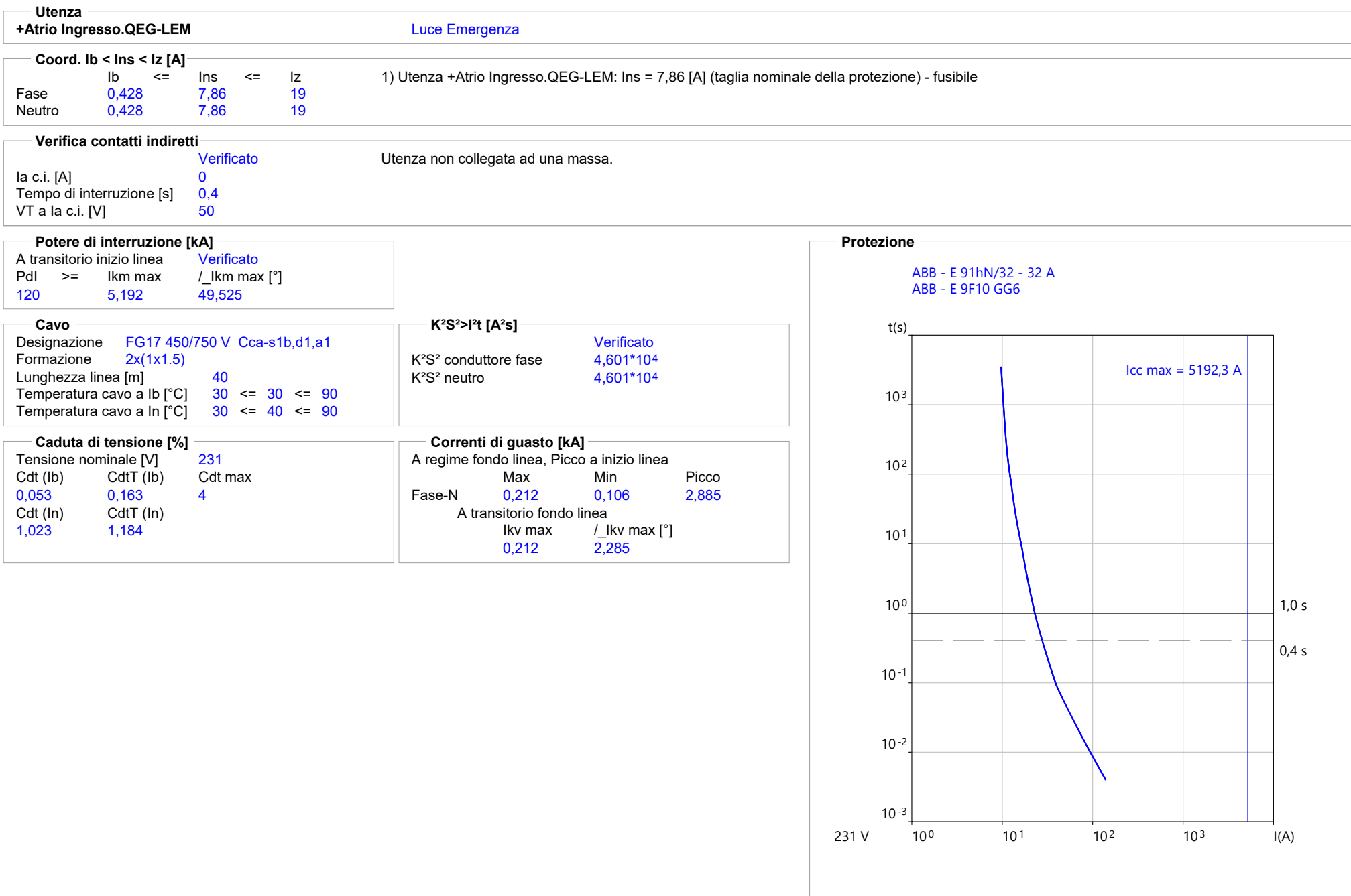




Utenza					+Atrio Ingresso.QEG-LO					Luce Ordinaria				
Coord. Ib < Ins < Iz [A]										1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-ING+RIC: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)				
		Ib	<=		Ins	<=		Iz						
Fase		2,405			10			13,3						
Neutro		2,405			10			13,3						
Verifica contatti indiretti														
la c.i. [A]		Verificato			8,245					Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.				
Tempo di interruzione [s]		0,4								(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)				
VT a la c.i. [V]		50								La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-ING+RIC				
										interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,245				
										Positiva.				
Cavo										K²S²>I²t [A²s]				
Designazione		FG17 450/750 V			Cca-s1b,d1,a1			Verificato						
Formazione		2x(1x1.5)+1G1.5						K²S² conduttore fase			4,601*10⁴			
Lunghezza linea [m]		20						K²S² neutro			4,601*10⁴			
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=		32	<=		90	K²S² PE			6,97*10⁴		
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=		64	<=		90						
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	
0,639		0,754	4						0,412		0,208		2,885	
Cdt (In)		CdtT (In)							A transitorio fondo linea					
2,658		2,819							Ikv max		/_Ikv max [°]			
									0,412		3,956			



Utenza				Luce Ordinaria			
+Atrio Ingresso.QEG-LO							
Coord. Ib < Ins < Iz [A]							
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-AULE: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)	
Fase	2,405		10		19		
Neutro	2,405		10		19		
Verifica contatti indiretti							
la c.i. [A]		Verificato		Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.			
Tempo di interruzione [s]		6,815		(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)			
VT a la c.i. [V]		0,4		La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-AULE			
		50		interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 6,815			
				Positiva.			
Cavo				K²S²>I²t [A²s]			
Designazione		FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1		Verificato			
Formazione		2x(1x1.5)+1G1.5		K²S² conduttore fase		4,601*10⁴	
Lunghezza linea [m]		70		K²S² neutro		4,601*10⁴	
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=	31	<=	90	
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=	47	<=	90	
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	
2,24	2,35	4		Fase-N	0,123	0,061	2,885
Cdt (In)	CdtT (In)			A transitorio fondo linea			
9,337	9,498			Ikv max	/_Ikv max [°]		
				0,123	1,54		



Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-LO

Luce Ordinaria

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0,962		10		19
Neutro	0,962		10		19

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-REF: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

	Verificato
Ia c.i. [A]	7,913
Tempo di interruzione [s]	0,4
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 +Atrio Ingresso.QEG-L-REF

interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= Ia c.i. = 7,913

Positiva.

Cavo

Designazione	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1
Formazione	2x(1x1.5)+1G1.5
Lunghezza linea [m]	30
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 47 <= 90

K²S²>I²t [A²s]

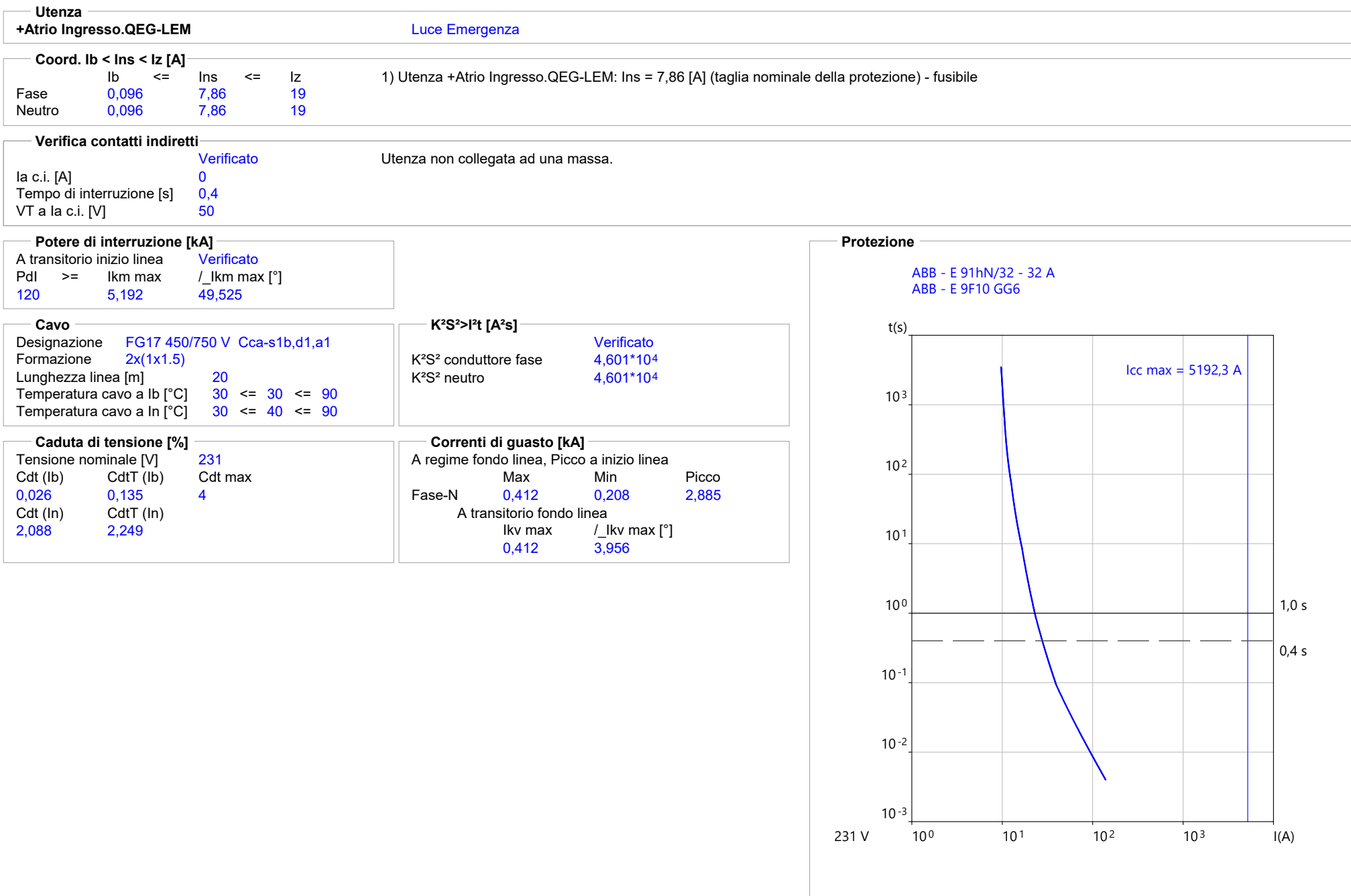
	Verificato
K²S² conduttore fase	4,601*10⁴
K²S² neutro	4,601*10⁴
K²S² PE	6,97*10⁴

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]		231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,383	0,493	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
3,99	4,151	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,28	0,14	2,885
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,28	2,852	



Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-LO

Luce Ordinaria

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0,962		10		19
Neutro	0,962		10		19

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-CUC: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

	Verificato
Ia c.i. [A]	7,607
Tempo di interruzione [s]	0,4
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 +Atrio Ingresso.QEG-L-CUC

interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= Ia c.i. = 7,607

Positiva.

Cavo

Designazione	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1
Formazione	2x(1x1.5)+1G1.5
Lunghezza linea [m]	40
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 70
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 47 <= 70

K²S²>I²t [A²s]

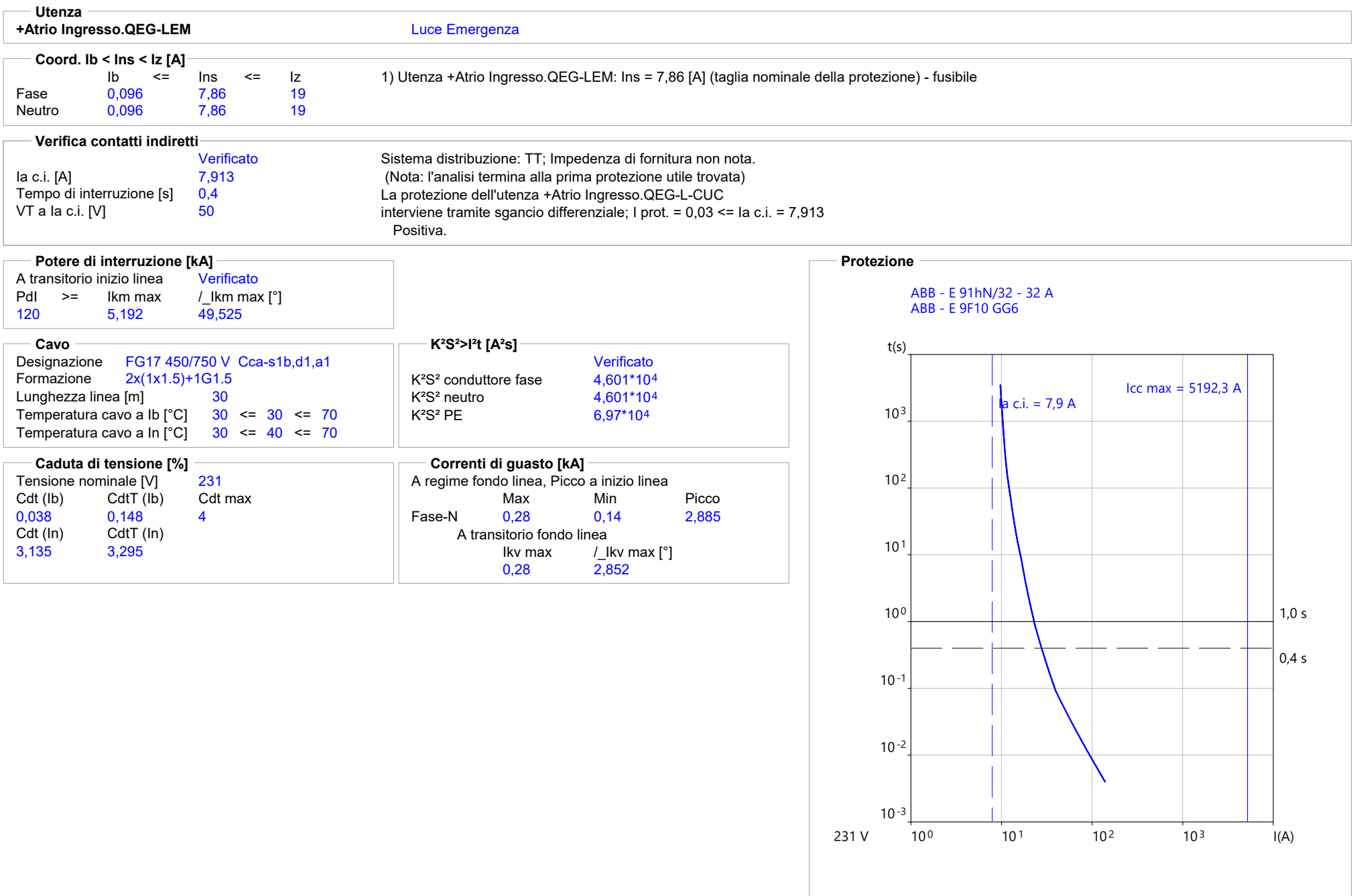
	Verificato
K²S² conduttore fase	4,601*10⁴
K²S² neutro	4,601*10⁴
K²S² PE	6,97*10⁴

Caduta di tensione [%]

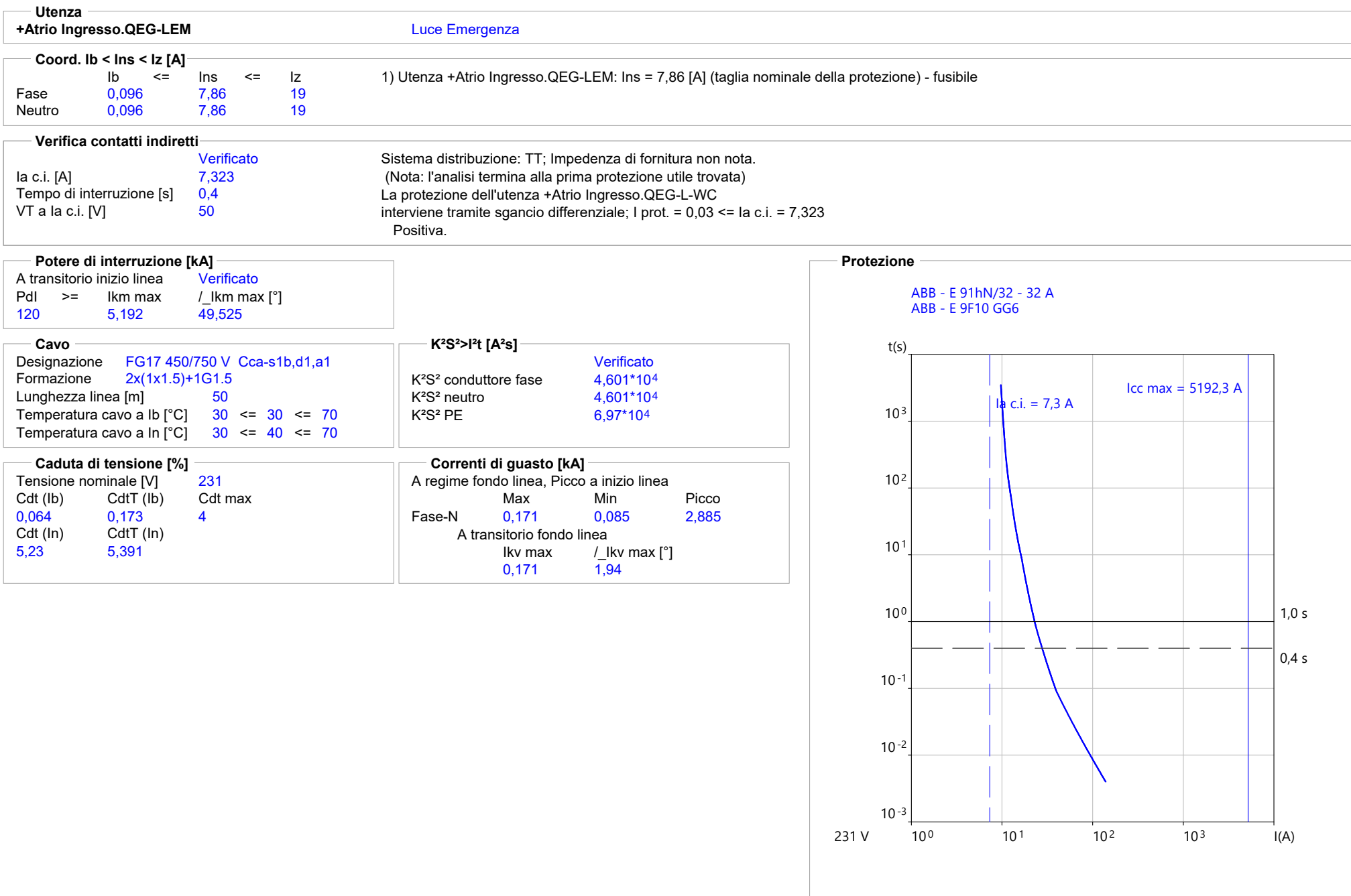
Tensione nominale [V]		231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,511	0,621	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
5,324	5,485	

Correnti di guasto [kA]

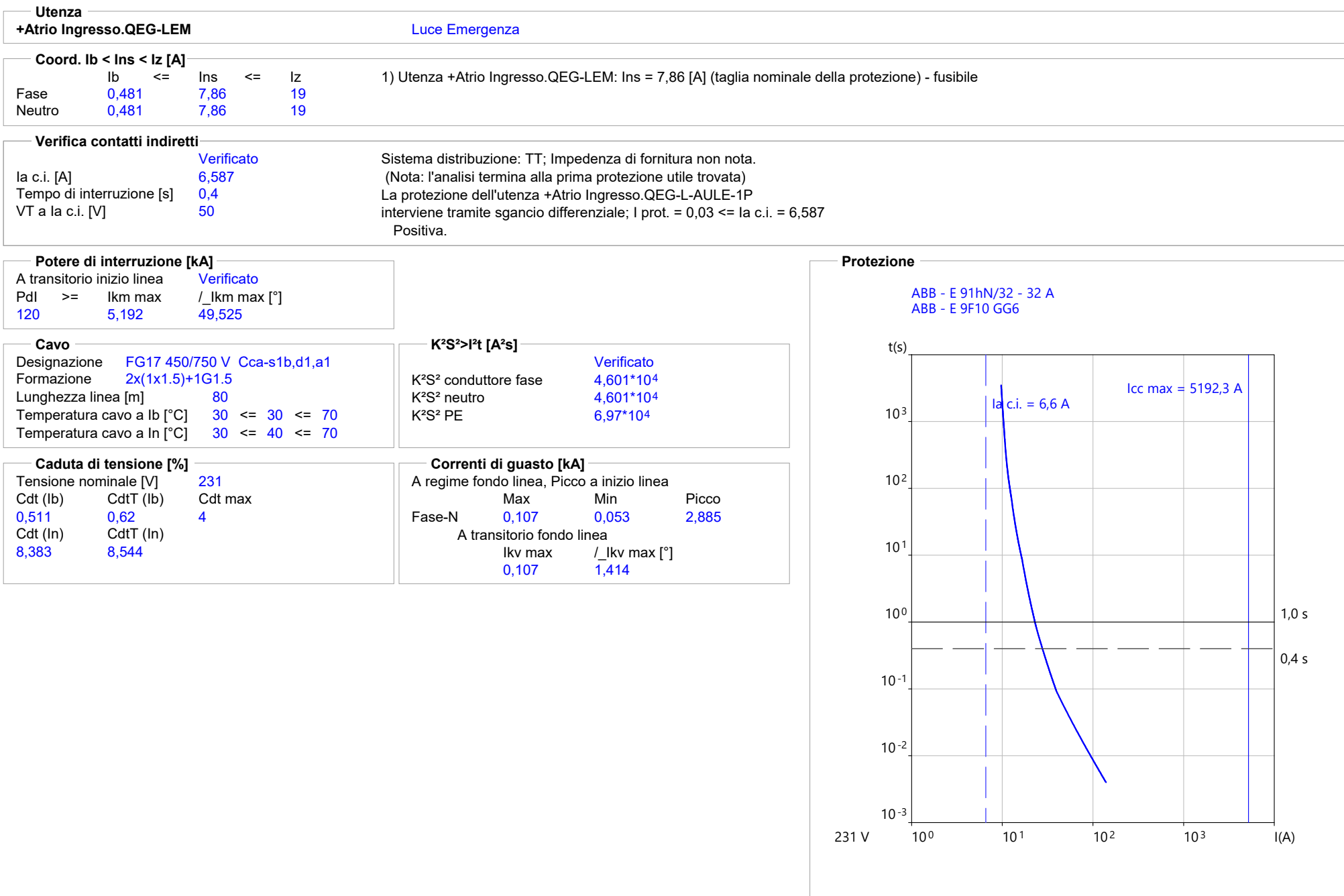
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,212	0,106	2,885
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,212	2,285	



Utenza					+Atrio Ingresso.QEG-LO					Luce Ordinaria				
Coord. Ib < Ins < Iz [A]										1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-WC: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)				
		Ib	<=		Ins	<=		Iz						
Fase		0,577			10			19						
Neutro		0,577			10			19						
Verifica contatti indiretti														
la c.i. [A]		Verificato			7,323					Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.				
Tempo di interruzione [s]		0,4								(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)				
VT a la c.i. [V]		50								La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-WC				
										interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 7,323				
										Positiva.				
Cavo										K²S²>I²t [A²s]				
Designazione		FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1								Verificato				
Formazione		2x(1x1.5)+1G1.5								K²S² conduttore fase 4,601*10⁴				
Lunghezza linea [m]		50								K²S² neutro 4,601*10⁴				
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=		30	<=		70	K²S² PE 6,97*10⁴					
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=		47	<=		70						
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	
0,383		0,493	4							0,171		0,085	2,885	
Cdt (In)		CdtT (In)								A transitorio fondo linea				
6,66		6,821								Ikv max		/_Ikv max [°]		
										0,171		1,94		



Utenza									
+Atrio Ingresso.QEG-LO					Luce Ordinaria				
Coord. Ib < Ins < Iz [A]									
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-AULE-1P: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)			
Fase	3,848		10		26				
Neutro	3,848		10		26				
Verifica contatti indiretti									
			Verificato		Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.				
Ia c.i. [A]	7,379		(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)						
Tempo di interruzione [s]	0,4		La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-AULE-1P						
VT a Ia c.i. [V]	50		interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= Ia c.i. = 7,379						
Positiva.									
Cavo					K²S²>I²t [A²s]				
Designazione	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1				Verificato				
Formazione	2x(1x2.5)+1G2.5				K²S² conduttore fase				
Lunghezza linea [m]	80				1,278*10⁵				
Temperatura cavo a Ib [°C]	30	<=	31	<=	70	K²S² neutro			
Temperatura cavo a In [°C]	30	<=	39	<=	70	1,278*10⁵			
					K²S² PE				
					1,936*10⁵				
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		
2,461	2,571	4			Fase-N	0,178	0,089	2,885	
					A transitorio fondo linea				
Cdt (In)	CdtT (In)				Ikv max	/_Ikv max [°]			
6,402	6,563				0,178	2,266			



Utenza
+Atrio Ingresso.QEG-LO

Luce Ordinaria

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	3,848		10		26
Neutro	3,848		10		26

1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-L-APP-1P: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

	Verificato
Ia c.i. [A]	7,379
Tempo di interruzione [s]	0,4
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 +Atrio Ingresso.QEG-L-APP-1P

interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= Ia c.i. = 7,379

Positiva.

Cavo

Designazione	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1
Formazione	2x(1x2.5)+1G2.5
Lunghezza linea [m]	80
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 31 <= 70
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 39 <= 70

K²S²>I²t [A²s]

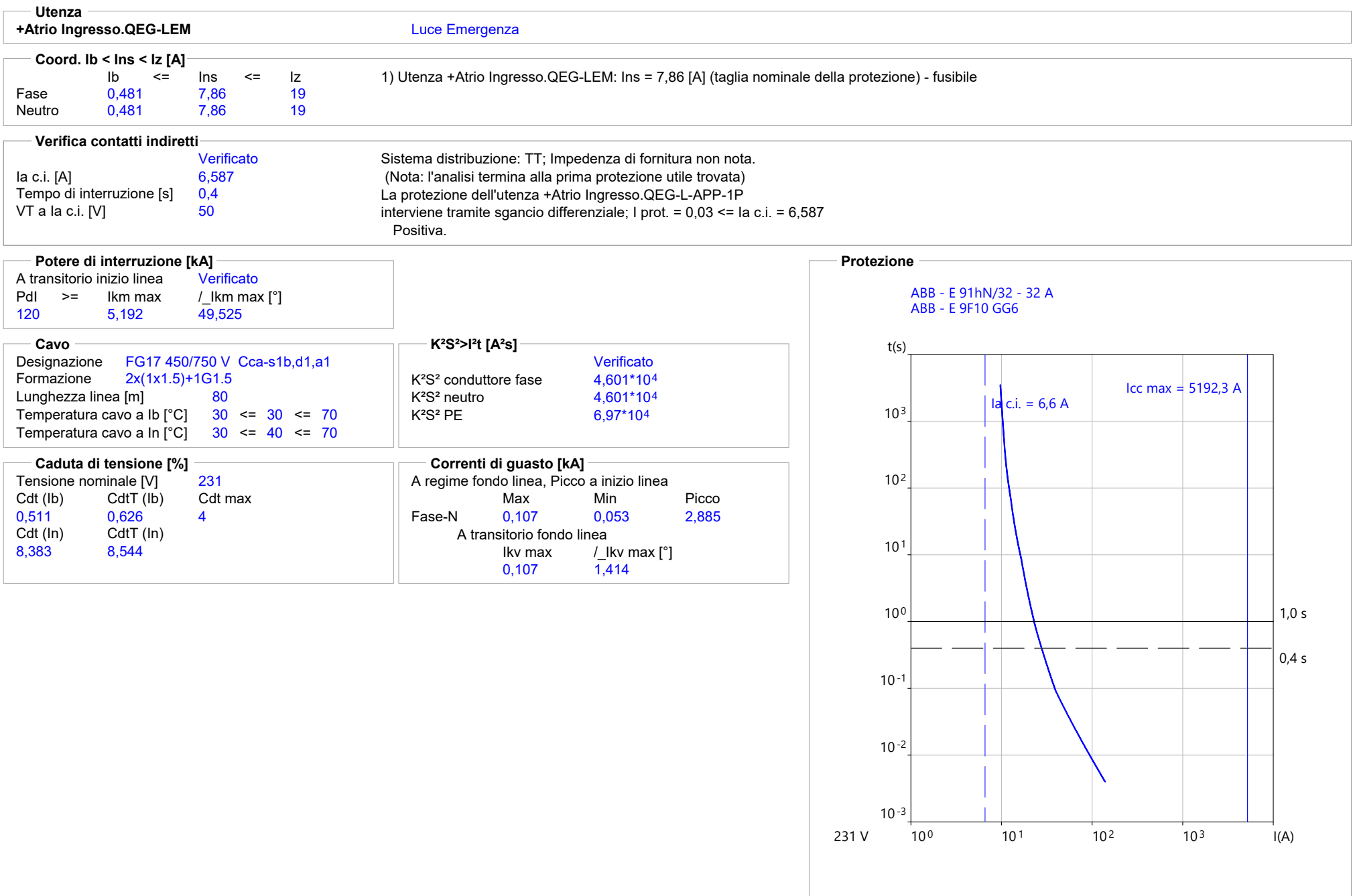
	Verificato
K²S² conduttore fase	1,278*10 ⁵
K²S² neutro	1,278*10 ⁵
K²S² PE	1,936*10 ⁵

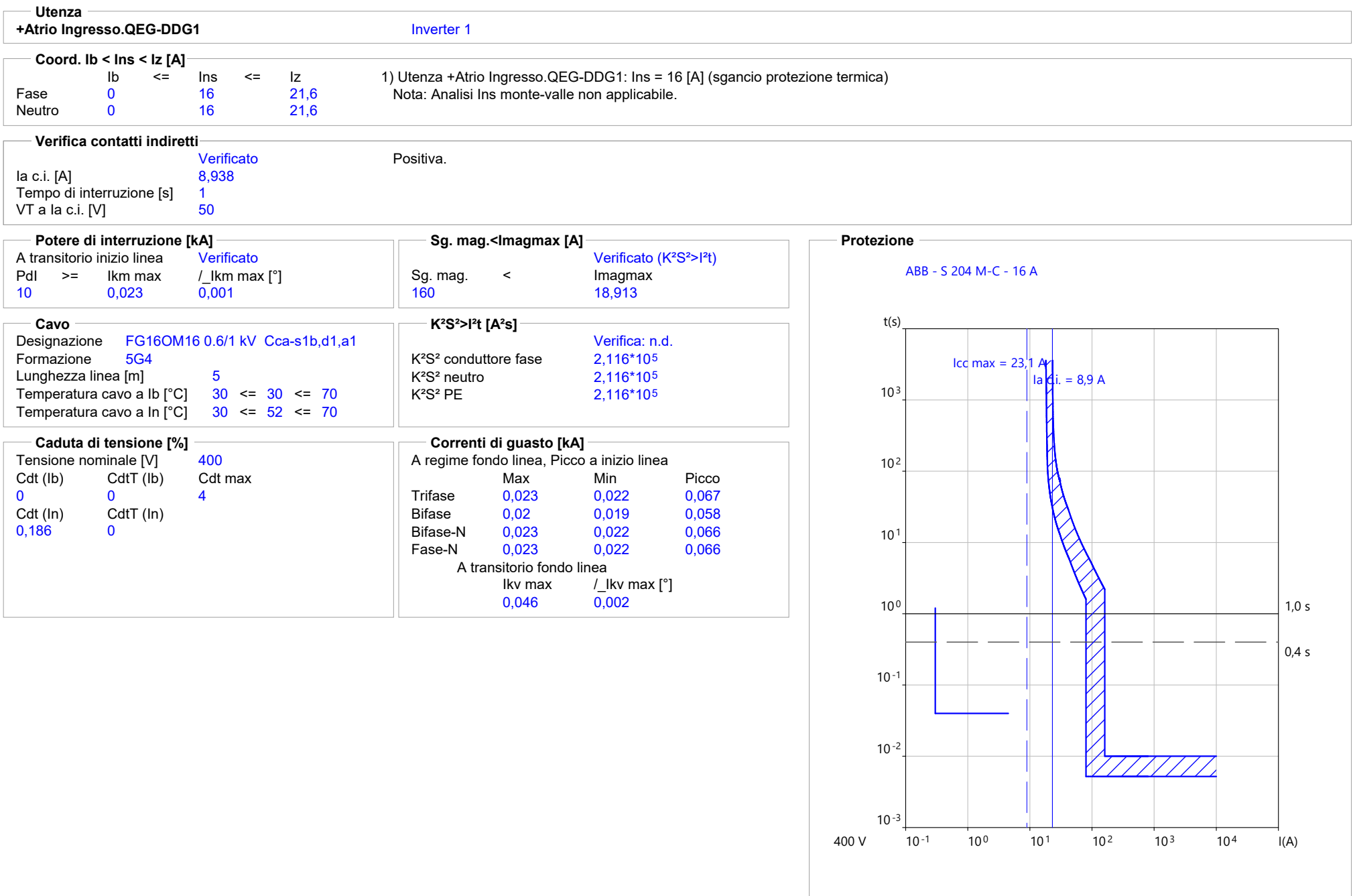
Caduta di tensione [%]

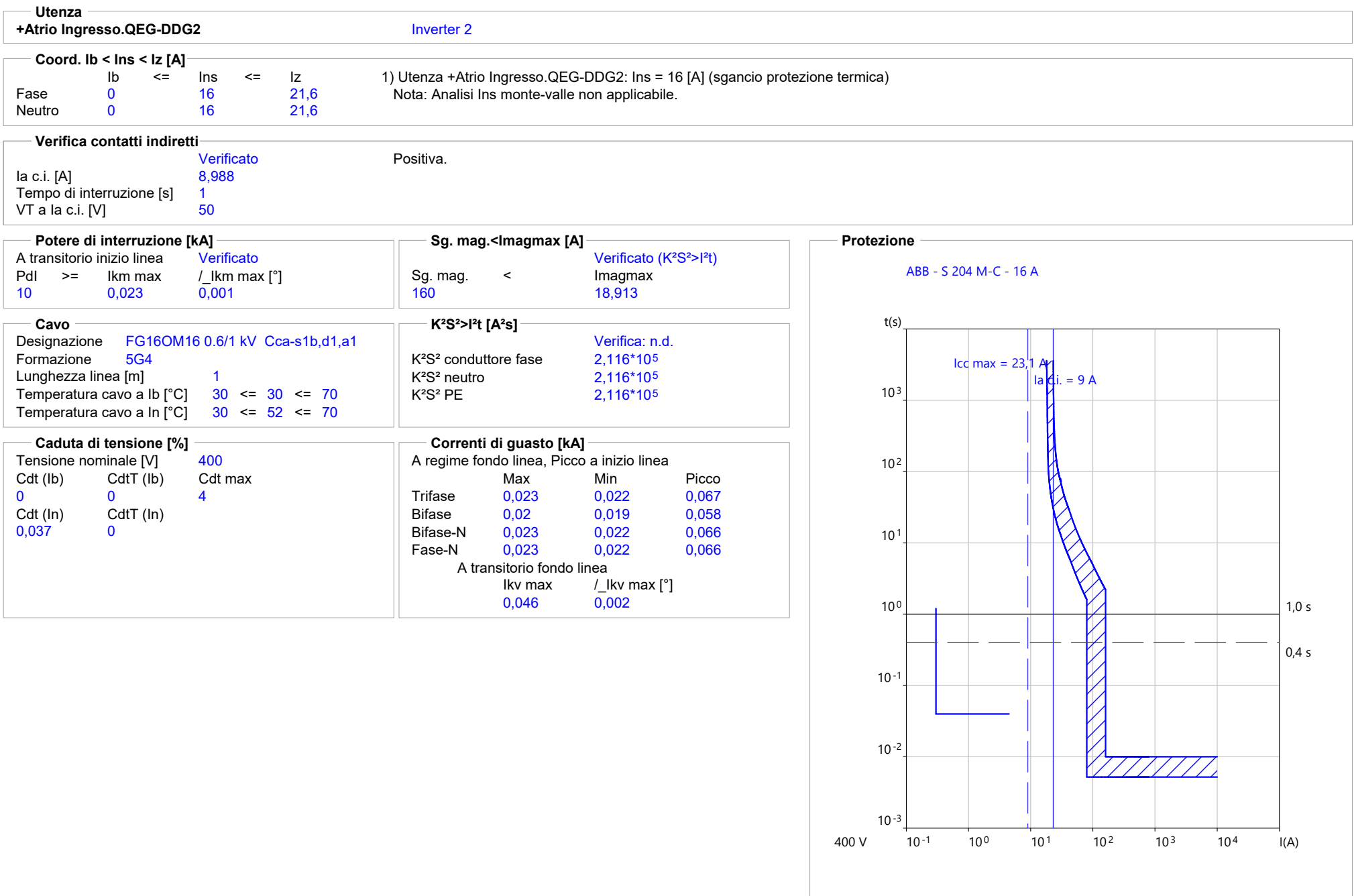
Tensione nominale [V]		231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
2,461	2,577	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
6,402	6,563	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,178	0,089	2,885
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ _Ikvv max [°]	
	0,178	2,266	







Protezione

ABB - S 204 M-C - 16 A

t(s)

400 V

10⁻¹ 10⁰ 10¹ 10² 10³ 10⁴ I(A)

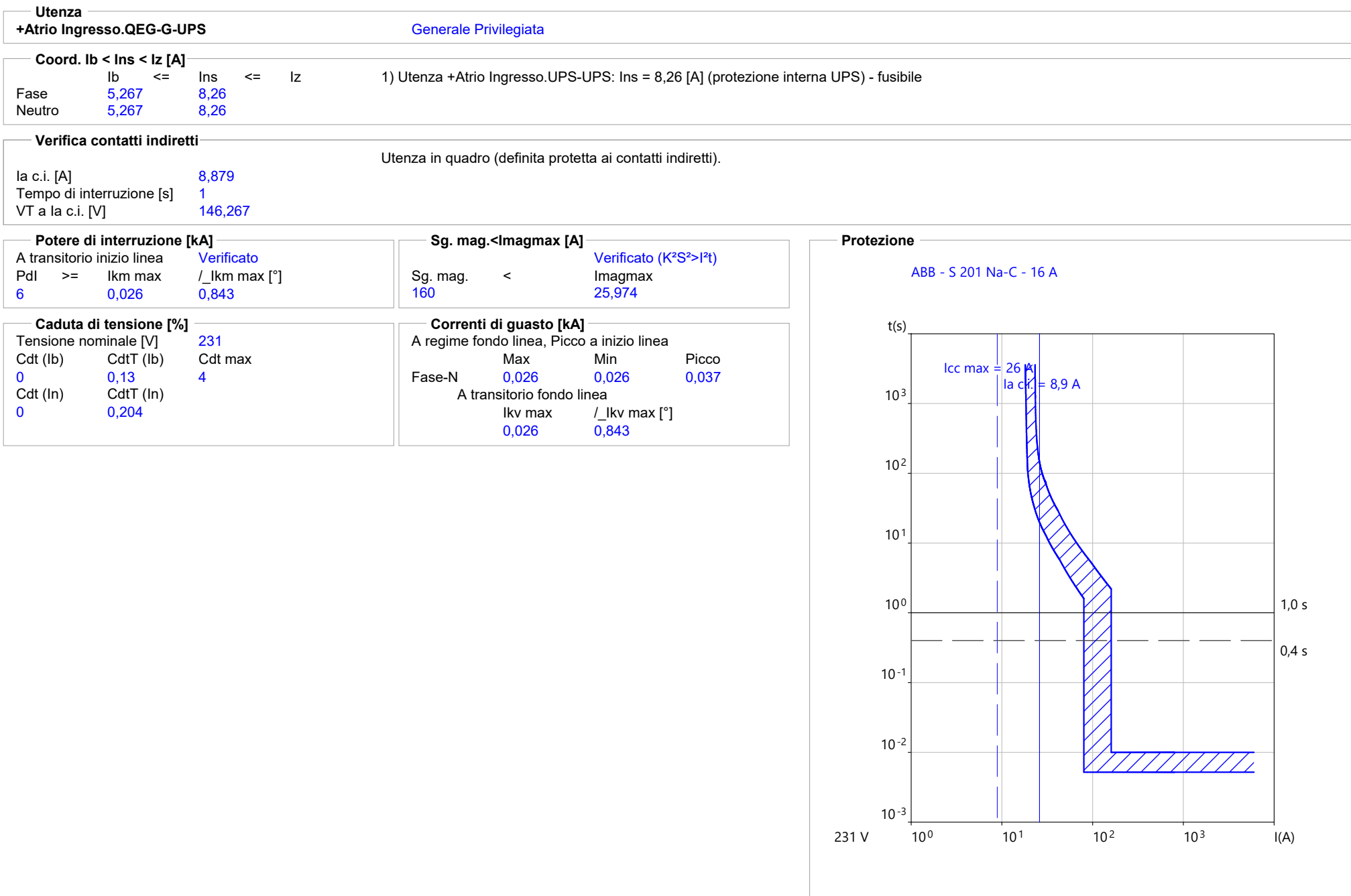
10⁻³ 10⁻² 10⁻¹ 10⁰ 10¹ 10² 10³ t(s)

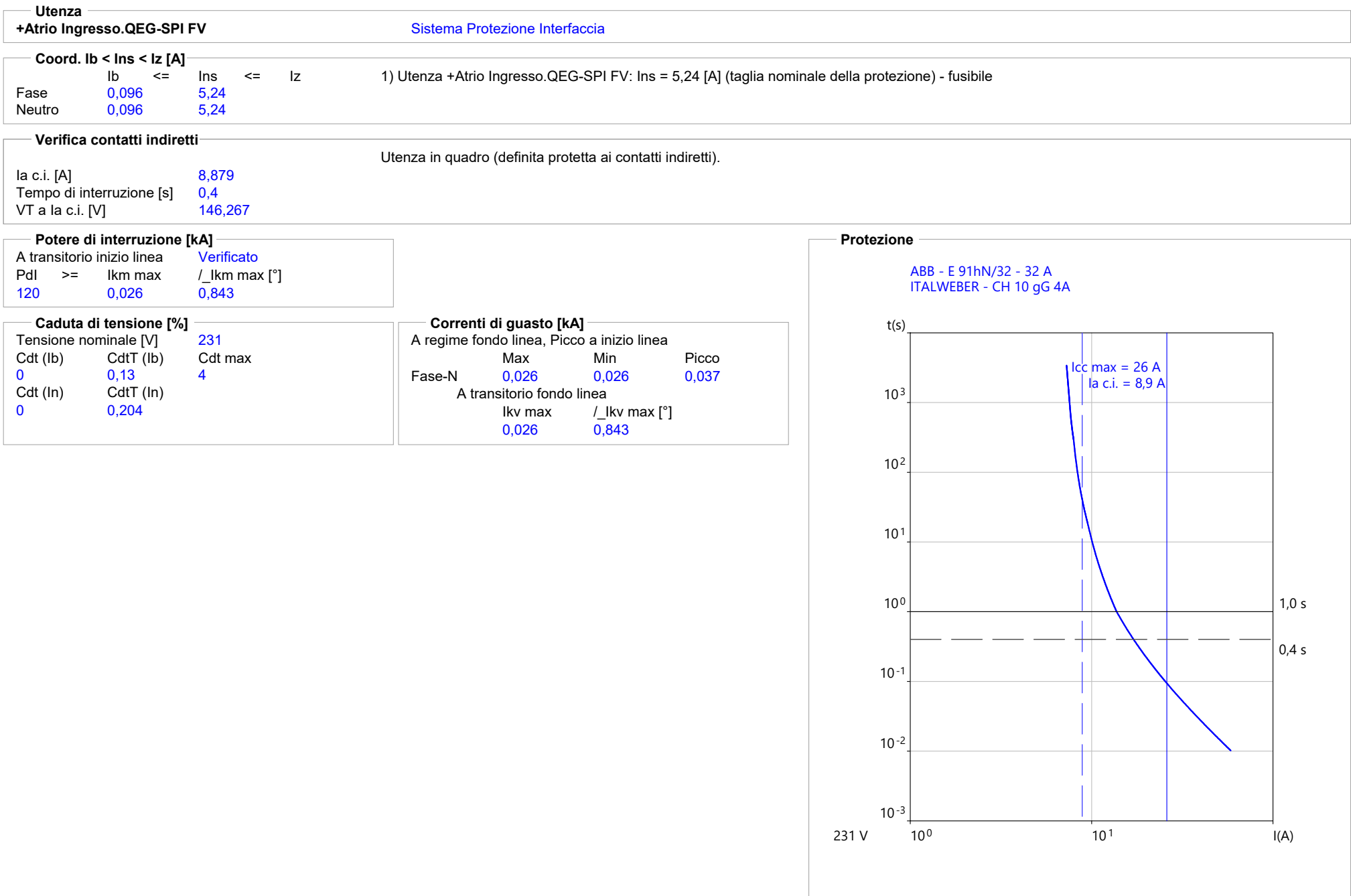
1,0 s

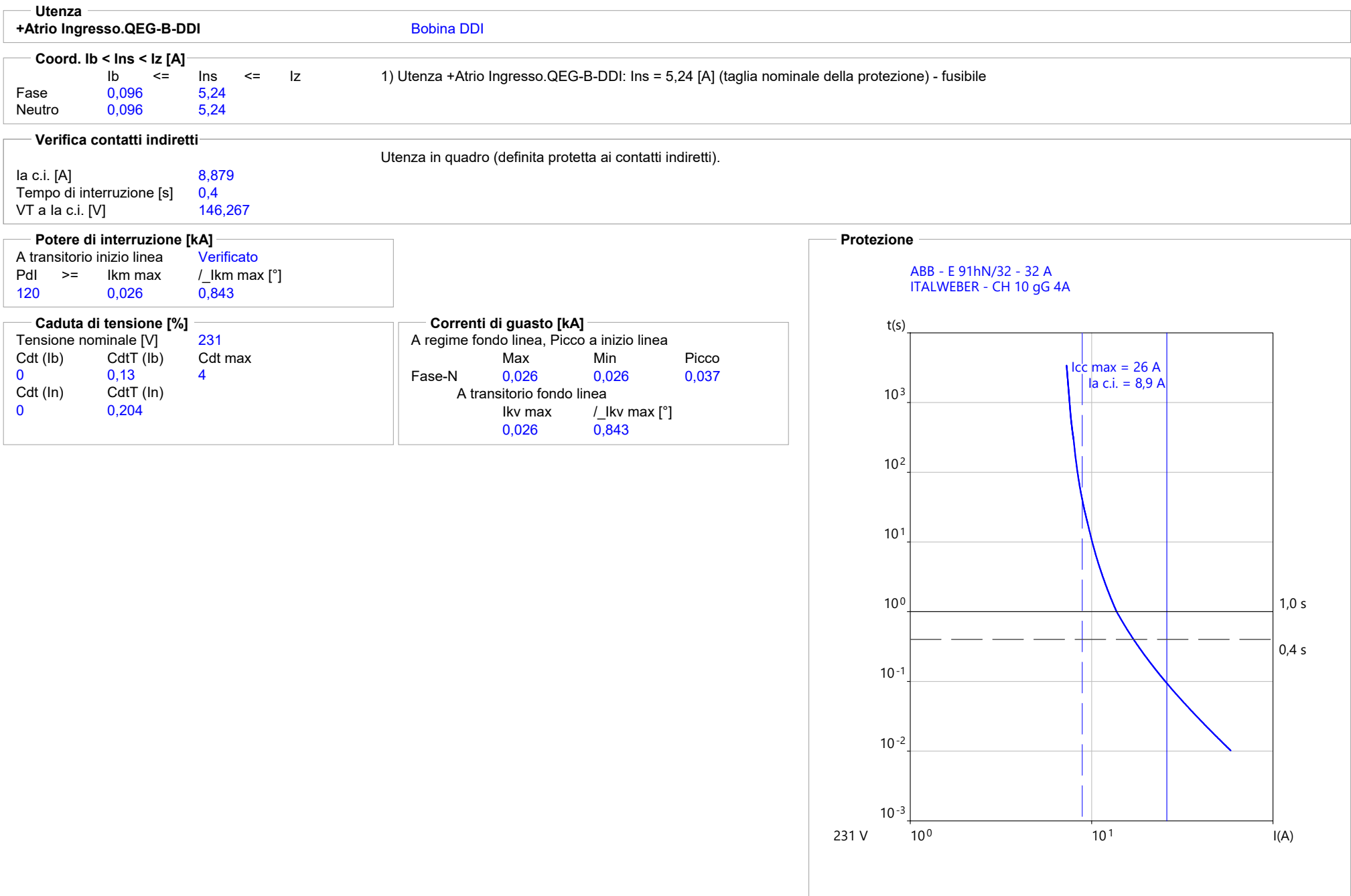
0,4 s

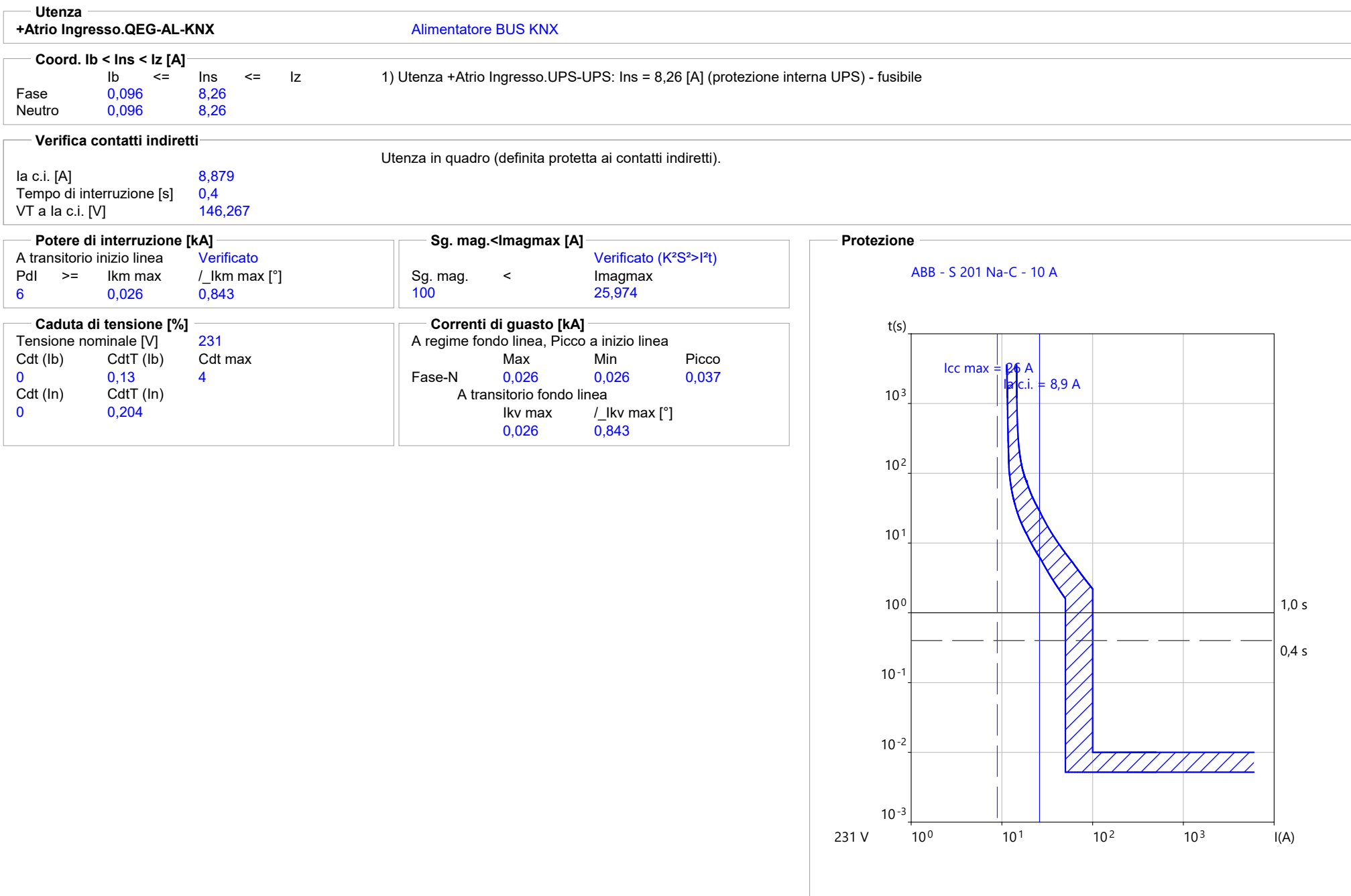
$I_{cc} \text{ max} = 23,1 \text{ A}$

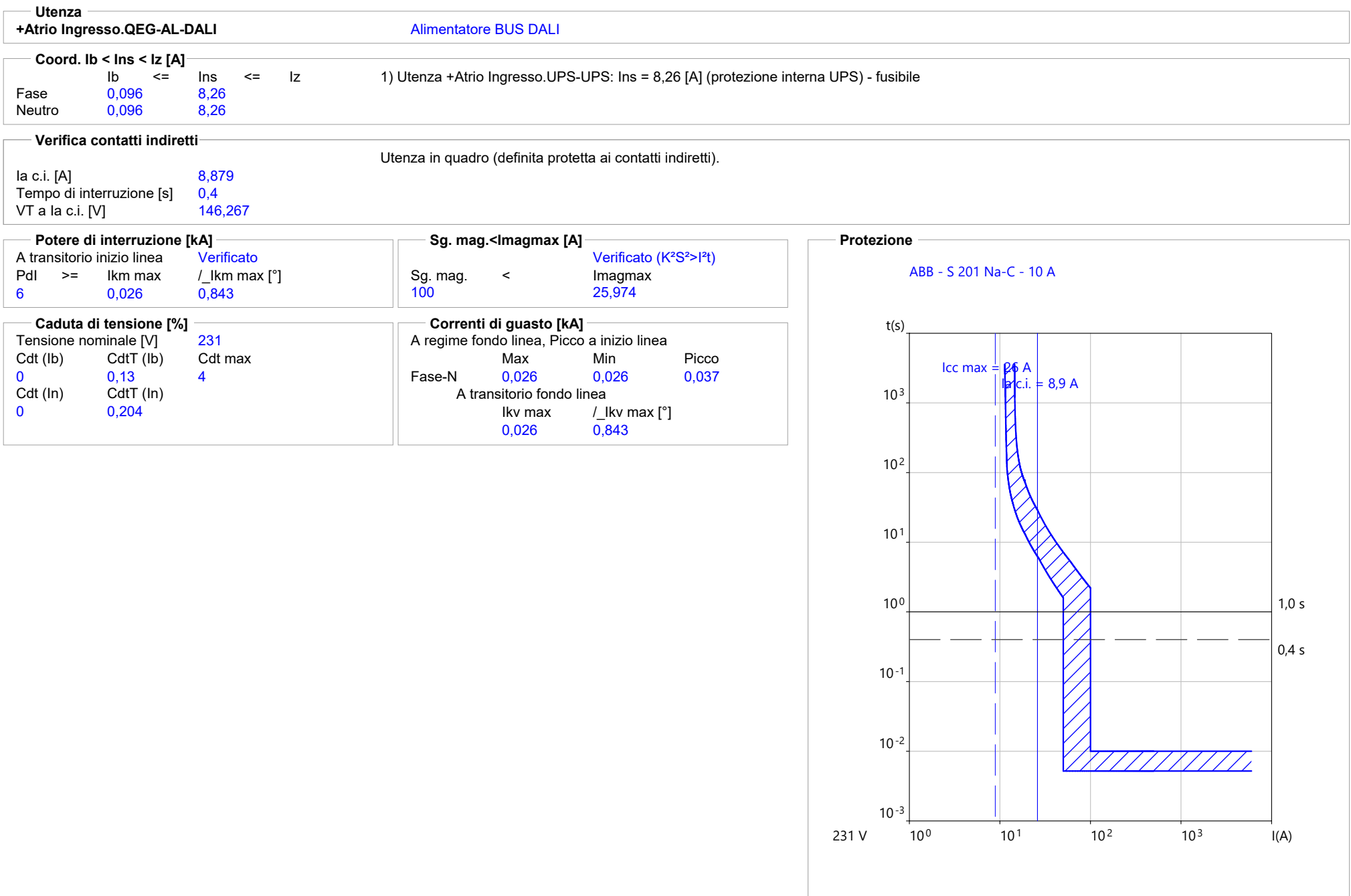
$I_{a.c.i.} = 9 \text{ A}$

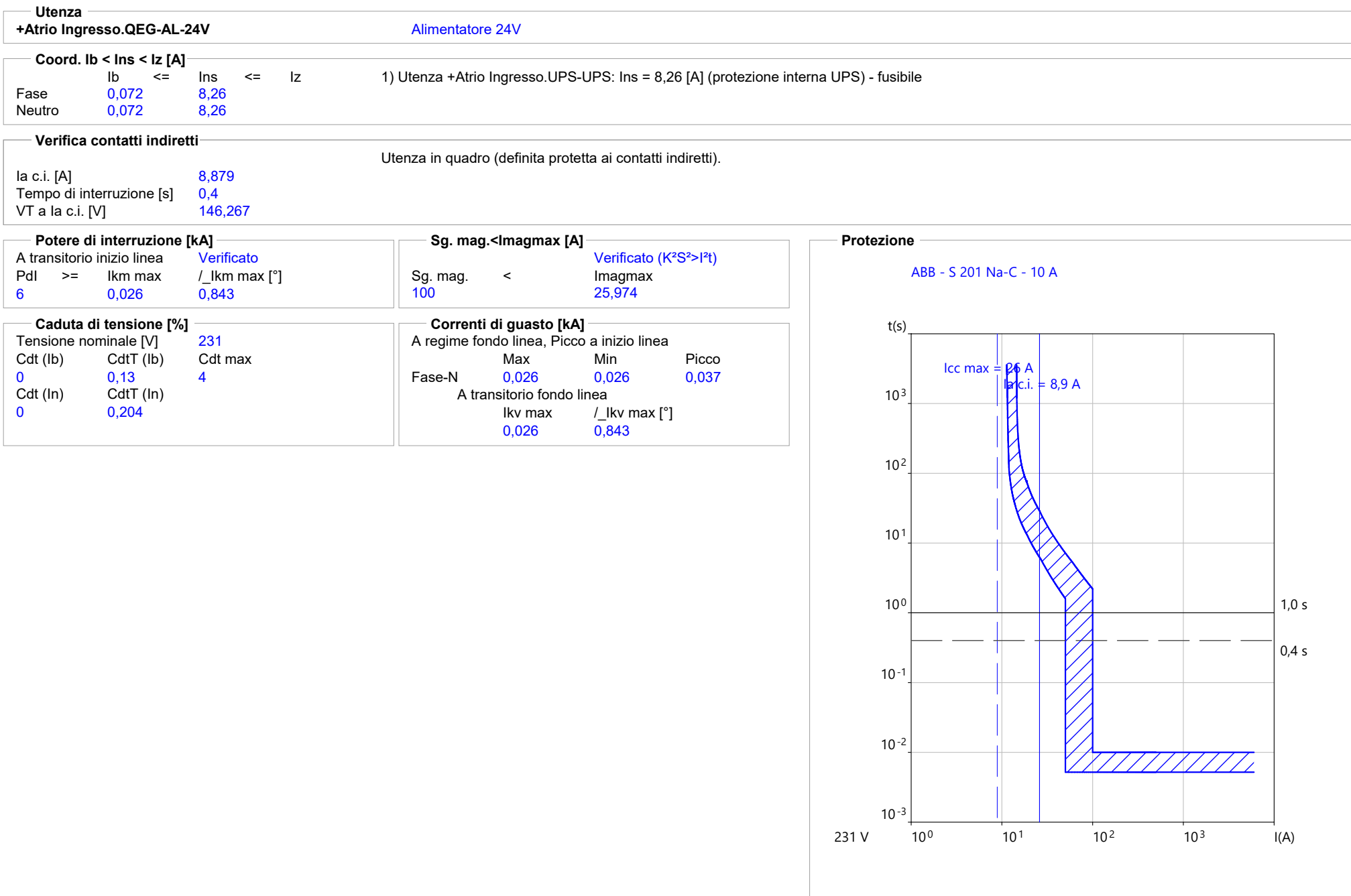


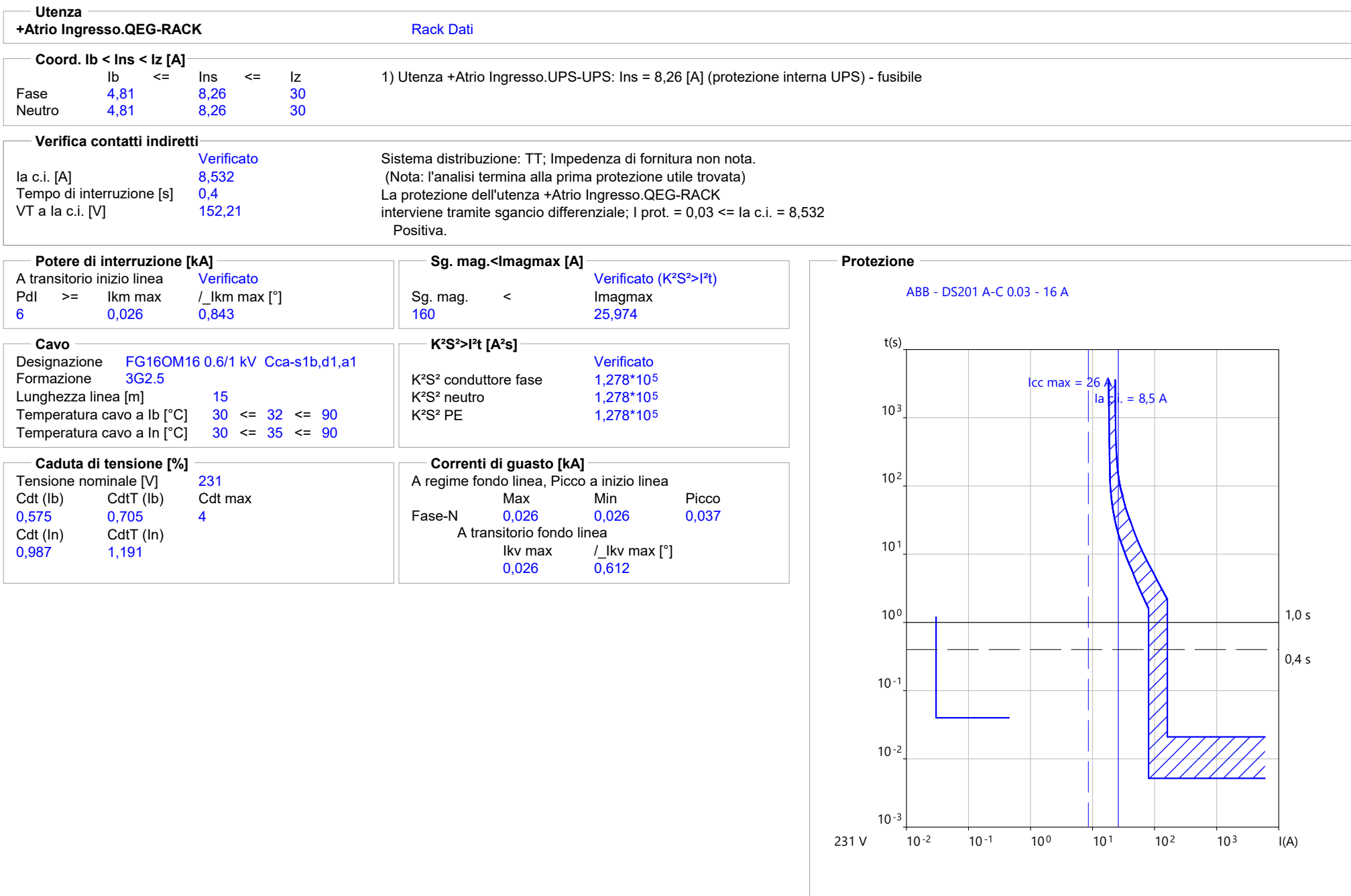


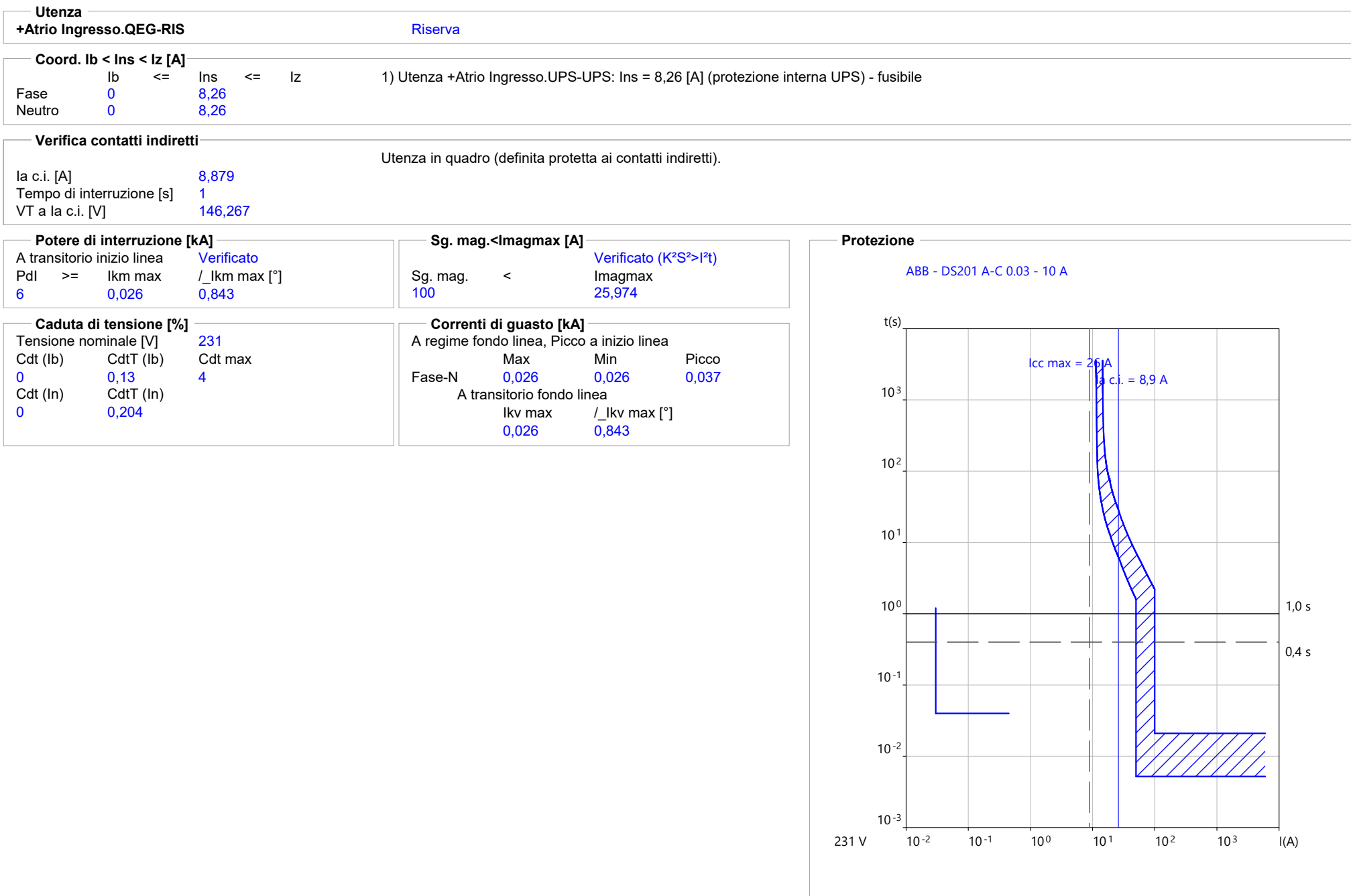












Utenza
+Atrio Ingresso.UPS-

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	5,727		16			1) Utenza +Atrio Ingresso.QEG-UPS: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	5,727		16			

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Tempo di interruzione [s]	8,954	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
VT a la c.i. [V]	1	La protezione dell'utenza +Atrio Ingresso.QEG-UPS
	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,954
		Positiva.

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]		231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0,197	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	0,406	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	3,409	2,167	2,421
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	3,409	30,389	

Utenza +Atrio Ingresso.UPS-UPS				
Coord. Ib < Ins < Iz [A] Ib <= Ins <= Iz Ins = 14,286 [A] (valore teorico di sovraccarico) Fase 5,727 14,286 Neutro 5,727 14,286				
Verifica contatti indiretti la c.i. [A] 8,954 Tempo di interruzione [s] 1 VT a la c.i. [V] 145,038 Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).				
Caduta di tensione [%] Tensione nominale [V] 231 Cdt (Ib) 0 CdtT (Ib) 0 Cdt max 4 Cdt (In) 0 CdtT (In) 0		Correnti di guasto [kA] A regime fondo linea, Picco a inizio linea Max Min Picco Fase-N 0,026 0,026 4,968 A transitorio fondo linea IkV max /_IkV max [°] 0,026 0		

Utenza					Linea UPS				
+Atrio Ingresso.UPS-L_UPS									
Coord. Ib < Ins < Iz [A]									
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	1) Utenza +Atrio Ingresso.UPS-UPS: Ins = 8,26 [A] (protezione interna UPS) - fusibile			
Fase	5,267		8,26		40				
Neutro	5,267		8,26		40				
Verifica contatti indiretti									
			Verificato		Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.				
la c.i. [A]			8,879		(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]			146,267		Positiva.				
Cavo									
Designazione			FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1						
Formazione			3G4						
Lunghezza linea [m]			5						
Temperatura cavo a Ib [°C]			30		<= 31		<= 90		
Temperatura cavo a In [°C]			30		<= 33		<= 90		
K²S²>I²t [A²s]									
					Verifica: n.d.				
K²S² conduttore fase			3,272*10⁵						
K²S² neutro			3,272*10⁵						
K²S² PE			3,272*10⁵						
Caduta di tensione [%]									
Tensione nominale [V]			231						
Cdt (Ib)			CdtT (Ib)		Cdt max				
0,13			0,13		4				
Cdt (In)			CdtT (In)						
0,204			0,204						
Correnti di guasto [kA]									
A regime fondo linea, Picco a inizio linea									
			Max		Min		Picco		
Fase-N			0,026		0,026		0,073		
A transitorio fondo linea									
			Ikv max		/_Ikv max [°]				
			0,026		0,843				

Utenza
+Atrio Ingresso.INV-

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0		12,702			1) Utenza +Atrio Ingresso.INV-: Ins = 12,702 [A] (valore teorico di sovraccarico)
Neutro	0		12,702			Nota: Analisi Ins monte-valle non applicabile.

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Positiva.
Ia c.i. [A]	8,938	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

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	0,023	0,022	0,067
Bifase	0,02	0,019	0,058
Bifase-N	0,023	0,022	0,066
Fase-N	0,023	0,022	0,066
A transitorio fondo linea			
	Ik _v max	/_Ik _v max [°]	
	0,046	0,002	

Utenza
+Atrio Ingresso.INV-

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	0		12,702		
Neutro	0		12,702		

1) Utenza +Atrio Ingresso.INV-: Ins = 12,702 [A] (valore teorico di sovraccarico)
 Nota: Analisi Ins monte-valle non applicabile.

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Positiva.
Ia c.i. [A]	8,988	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

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	0,023	0,022	0,067
Bifase	0,02	0,019	0,058
Bifase-N	0,023	0,022	0,066
Fase-N	0,023	0,022	0,066
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_IkV max [°]	
	0,046	0,002	

Utenza				
+Atrio Ingresso.INV-INV1-MPPT1		Inverter 1 MPPT1		
Coord. Ib < Ins < Iz [A]				
	Ib	<=	Ins	<= Iz
Fase	6,846		12,702	
Neutro	0		12,702	
Ins = 12,702 [A] (valore teorico di sovraccarico)				
Verifica contatti indiretti				
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)	CdT (Ib)	Cdt max	Max	Min
0	0	4	0	0,066
Cdt (In)	CdT (In)		A transitorio fondo linea	
0	0		IkV max	/_IkV max [°]
			0,014	0

Utenza
+Atrio Ingresso.INV-INV1-MPPT2

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	6,846		12,702			Ins = 12,702 [A] (valore teorico di sovraccarico)
Neutro	0		12,702			

Verifica contatti indiretti

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 [%]

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
Fase-N	0	0	0,066
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_IkV max [°]	
	0,014	0	

Utenza

+Atrio Ingresso.INV-INV2-MPPT1

Inverter 2 - MPPT1

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

Ib

<=

Ins

<=

Iz

Ins = 12,702 [A] (valore teorico di sovraccarico)

Fase	6,811	12,702
Neutro	0	12,702

Verifica contatti indiretti

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 [%]

Tensione nominale [V]	400
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)
0	0
Cdt (In)	CdtT (In)
0	0

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

	Max	Min	Picco
Fase-N	0	0	0,066

A transitorio fondo linea

	IkV max	/_IkV max [°]
	0,014	0

Utenza

+Atrio Ingresso.INV-INV2-MPPT2

Inverter 2 - MPPT2

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

Ib

<=

Ins

<=

Iz

Ins = 12,702 [A] (valore teorico di sovraccarico)

Fase

6,811

12,702

Neutro

0

12,702

Verifica contatti indiretti

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 [%]

Tensione nominale [V]

400

Cdt (Ib)

0

CdtT (Ib)

0

Cdt max

4

Cdt (In)

0

CdtT (In)

0

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea

Max

Min

Picco

Fase-N

0

0

0,066

A transitorio fondo linea

IkV max

/_IkV max [°]

0,014

0

Utenza

+Atrio Ingresso.INV-STR1

Stringa 1

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	13,493		15,73		64	1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR1: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)
Neutro	13,493		15,73		64	Nota: Protezione da valle

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza non collegata ad una massa.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	5	
VT a Ia c.i. [V]	120	
VT a Iccft [V]	0	
VT_IT 2° [V]	358,7	

Cavo

Designazione	H1Z2Z2-K
Formazione	2x(1x6)
Lunghezza linea [m]	5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 33 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 34 <= 90

K²S²>I²t [A²s]

	Verifica: n.d.
K²S² conduttore fase	7,362*10⁵
K²S² neutro	7,362*10⁵

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	359	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
-0,185	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0	0	0,014
Sistema IT			
	IklTmax	IklTmin	
	0	0	
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,014	0	

Utenza

+Atrio Ingresso.INV-STR2

Stringa 2

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	13,493		15,73		64	1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR2: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)
Neutro	13,493		15,73		64	Nota: Protezione da valle

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza non collegata ad una massa.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	5	
VT a Ia c.i. [V]	120	
VT a Iccft [V]	0	
VT_IT 2° [V]	358,7	

Cavo

Designazione	H1Z2Z2-K
Formazione	2x(1x6)
Lunghezza linea [m]	5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 33 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 34 <= 90

K²S²>I²t [A²s]

	Verifica: n.d.
K²S² conduttore fase	7,362*10⁵
K²S² neutro	7,362*10⁵

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	359	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
-0,185	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0	0	0,014
Sistema IT			
	IklTmax	IklTmin	
	0	0	
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,014	0	

Utenza

+Atrio Ingresso.INV-STR3

Stringa 3

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	13,493		15,73		64	1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR3: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)
Neutro	13,493		15,73		64	Nota: Protezione da valle

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza non collegata ad una massa.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	5	
VT a Ia c.i. [V]	120	
VT a Iccft [V]	0	
VT_IT 2° [V]	358,7	

Cavo

Designazione	H1Z2Z2-K
Formazione	2x(1x6)
Lunghezza linea [m]	5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 33 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 34 <= 90

K²S²>I²t [A²s]

	Verifica: n.d.
K²S² conduttore fase	7,362*10 ⁵
K²S² neutro	7,362*10 ⁵

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	359	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
-0,185	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0	0	0,014
Sistema IT			
	IklTmax	IklTmin	
	0	0	
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,014	0	

Utenza

+Atrio Ingresso.INV-STR4

Stringa 4

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	13,493		15,73		64	1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR4: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)
Neutro	13,493		15,73		64	Nota: Protezione da valle

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza non collegata ad una massa.
Ia c.i. [A]	0	
Tempo di interruzione [s]	5	
VT a Ia c.i. [V]	120	
VT a Iccft [V]	0	
VT_IT 2° [V]	358,7	

Cavo

Designazione	H1Z2Z2-K
Formazione	2x(1x6)
Lunghezza linea [m]	5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 33 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 34 <= 90

K²S²>I²t [A²s]

	Verifica: n.d.
K²S² conduttore fase	7,362*10⁵
K²S² neutro	7,362*10⁵

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	359	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	0	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
-0,185	0	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0	0	0,014
Sistema IT			
	IklTmax	IklTmin	
	0	0	
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,014	0	

Utenza

+Atrio Ingresso.QFV-DC-

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	13,493		15,73			1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR1: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)
Neutro	13,493		15,73			Nota: Protezione da valle

Verifica contatti indiretti

Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).

Ia c.i. [A]	0
Tempo di interruzione [s]	5
VT a Ia c.i. [V]	120
VT a Iccft [V]	0
VT_IT 2° [V]	358,7

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	359	
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	0	0,014

Sistema IT

IklTmax	IklTmin
0	0

A transitorio fondo linea

Ikv max	/_Ikv max [°]
0,014	0

Utenza				
+Atrio Ingresso.QFV-DC-				
Coord. Ib < Ins < Iz [A]				
	Ib	<=	Ins	<= Iz
Fase	13,493		15,73	
Neutro	13,493		15,73	
1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR2: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)				
Nota: Protezione da valle				
Verifica contatti indiretti				
Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).				
Ia c.i. [A]	0			
Tempo di interruzione [s]	5			
VT a Ia c.i. [V]	120			
VT a Iccft [V]	0			
VT_IT 2° [V]	358,7			
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
0	0	4	0	0
Cdt (In)	CdtT (In)			Picco
0	0			0,014
			Sistema IT	
			IklTmax	IklTmin
			0	0
			A transitorio fondo linea	
			Ikv max	/_Ikv max [°]
			0,014	0

Utenza				
+Atrio Ingresso.QFV-DC-				
Coord. Ib < Ins < Iz [A]				
	Ib	<=	Ins	<= Iz
Fase	13,493		15,73	
Neutro	13,493		15,73	
1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR3: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)				
Nota: Protezione da valle				
Verifica contatti indiretti				
Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).				
Ia c.i. [A]	0			
Tempo di interruzione [s]	5			
VT a Ia c.i. [V]	120			
VT a Iccft [V]	0			
VT_IT 2° [V]	358,7			
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
0	0	4	0	0
Cdt (In)	CdtT (In)			Picco
0	0			0,014
			Sistema IT	
			IklTmax	IklTmin
			0	0
			A transitorio fondo linea	
			Ikv max	/_Ikv max [°]
			0,014	0

Utenza				
+Atrio Ingresso.QFV-DC-				
Coord. Ib < Ins < Iz [A]				
	Ib	<=	Ins	<= Iz
Fase	13,493		15,73	
Neutro	13,493		15,73	
1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR4: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)				
Nota: Protezione da valle				
Verifica contatti indiretti				
Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).				
Ia c.i. [A]	0			
Tempo di interruzione [s]	5			
VT a Ia c.i. [V]	120			
VT a Iccft [V]	0			
VT_IT 2° [V]	358,7			
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
0	0	4	0	0
Cdt (In)	CdtT (In)			Picco
0	0			0,014
		Sistema IT		
		IklTmax	IklTmin	
		0	0	
		A transitorio fondo linea		
		Ikv max	/_Ikv max [°]	
		0,014	0	

Utenza

+Atrio Ingresso.QFV-DC-SPD

Scaricatori di sovratensione

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

Ib

<=

Ins

<=

Iz

1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR1: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)

Fase

Neutro

0

15,73

15,73

Verifica contatti indiretti

Utenza di tipo SPD.

Ia c.i. [A]

Tempo di interruzione [s]

VT a Ia c.i. [V]

VT a Iccft [V]

VT_IT 2° [V]

6,775

0,4

120

0

358,7

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

Fase-N

Fase-PE

Sistema IT

IkITmax

IkITmin

A transitorio fondo linea

Ikv max

/_IkV max [°]

0,014

0,014

0,014

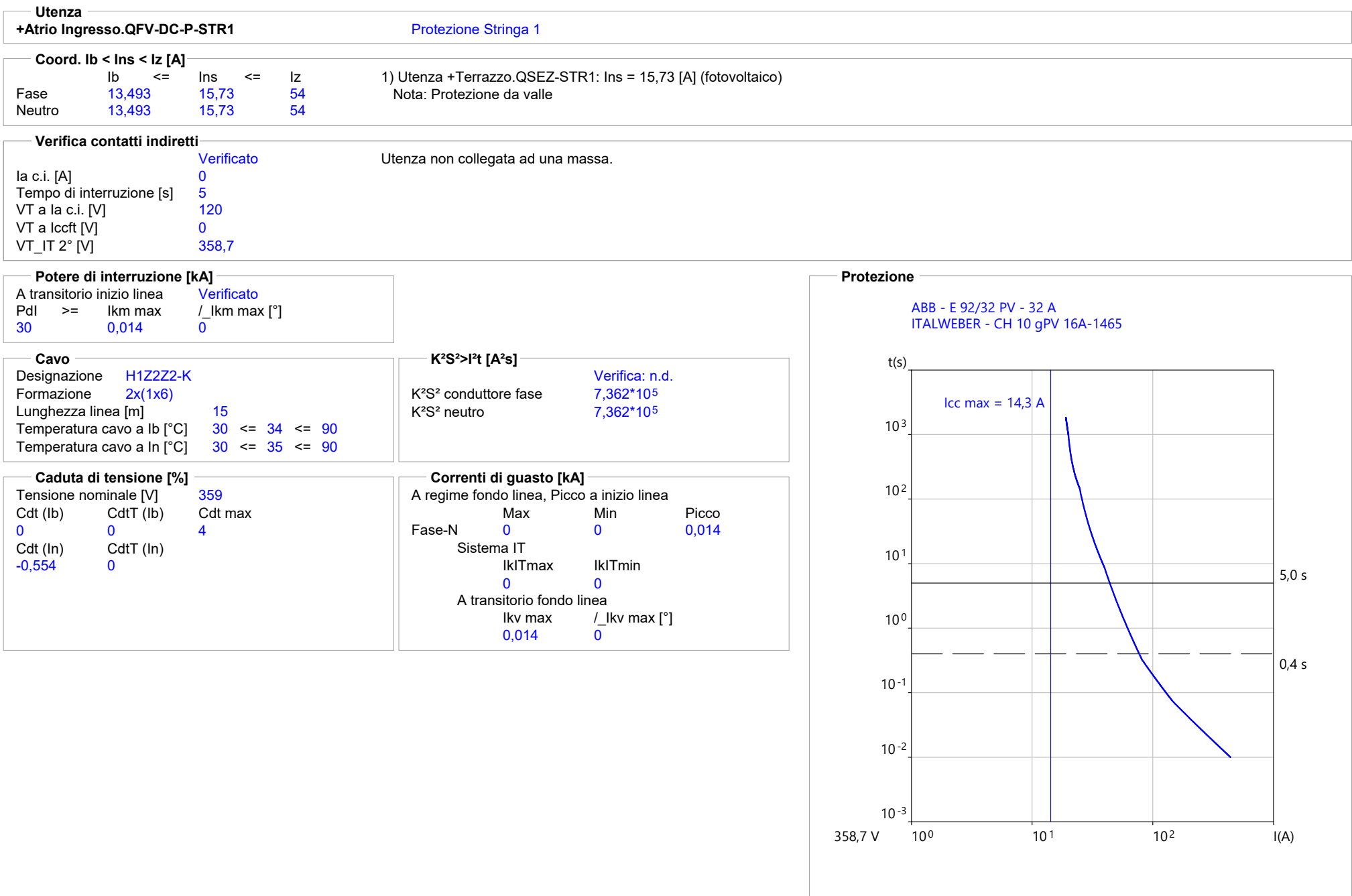
0

0,007

0,007

0,014

0



Utenza

+Atrio Ingresso.QFV-DC-SPD

Scaricatori di sovratensione

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

Ib

<=

Ins

<=

Iz

1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR2: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)

Fase

Neutro

0

15,73

15,73

Verifica contatti indiretti

Utenza di tipo SPD.

Ia c.i. [A]

Tempo di interruzione [s]

VT a Ia c.i. [V]

VT a Iccft [V]

VT_IT 2° [V]

6,775

0,4

120

0

358,7

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

Fase-N

Fase-PE

Sistema IT

IkITmax

IkITmin

A transitorio fondo linea

Ikv max

/_IkV max [°]

0,014

0,014

0,014

0

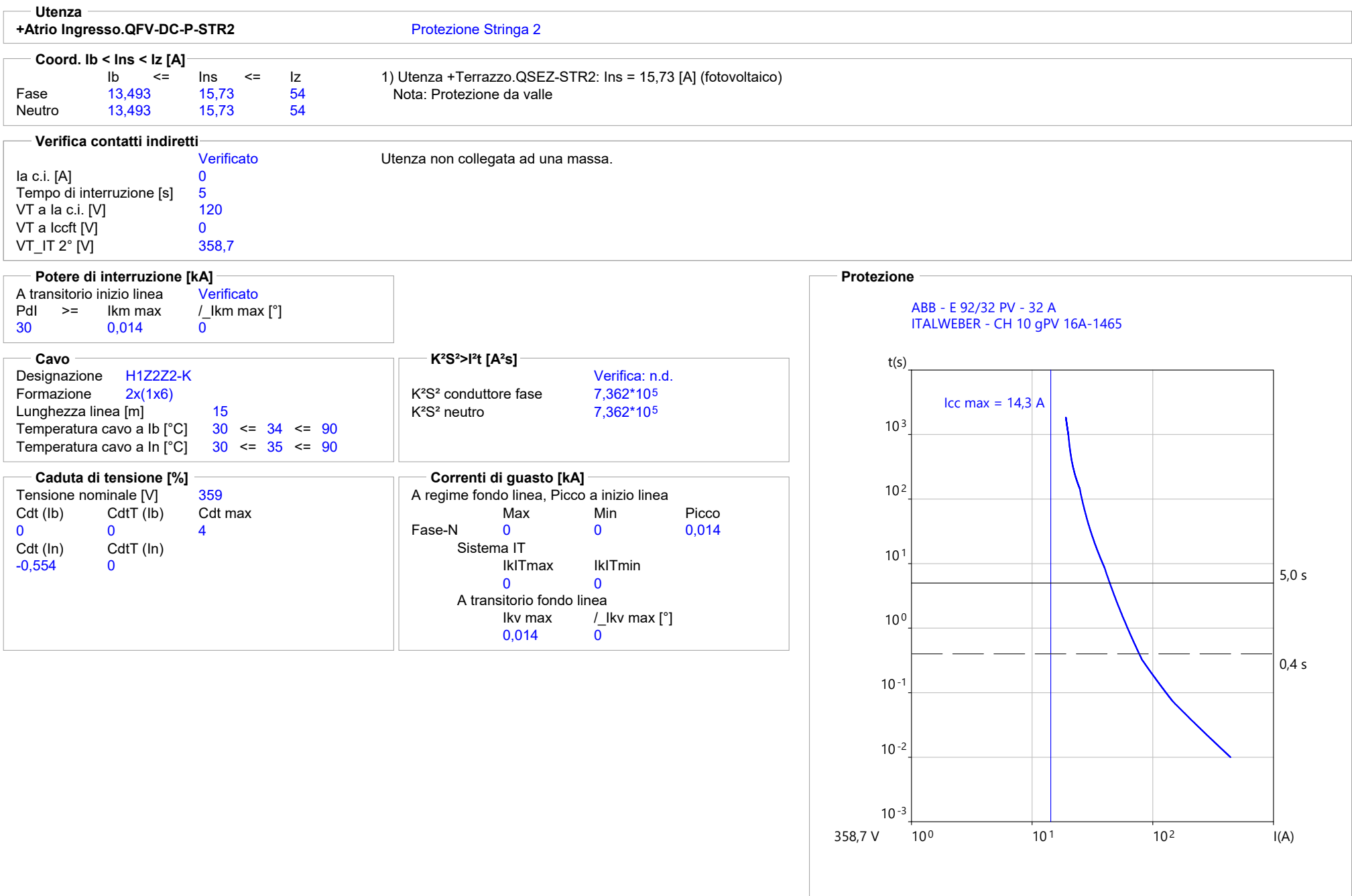
0

0,007

0,007

0,014

0



Utenza

+Atrio Ingresso.QFV-DC-SPD

Scaricatori di sovratensione

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

Ib

<=

Ins

<=

Iz

1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR3: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)

Fase

Neutro

0

15,73

15,73

Verifica contatti indiretti

Utenza di tipo SPD.

Ia c.i. [A]

Tempo di interruzione [s]

VT a Ia c.i. [V]

VT a Iccft [V]

VT_IT 2° [V]

6,775

0,4

120

0

358,7

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

Fase-N

Fase-PE

0,014

0

0,014

0

0,014

Sistema IT

IklTmax

IklTmin

0,007

0,007

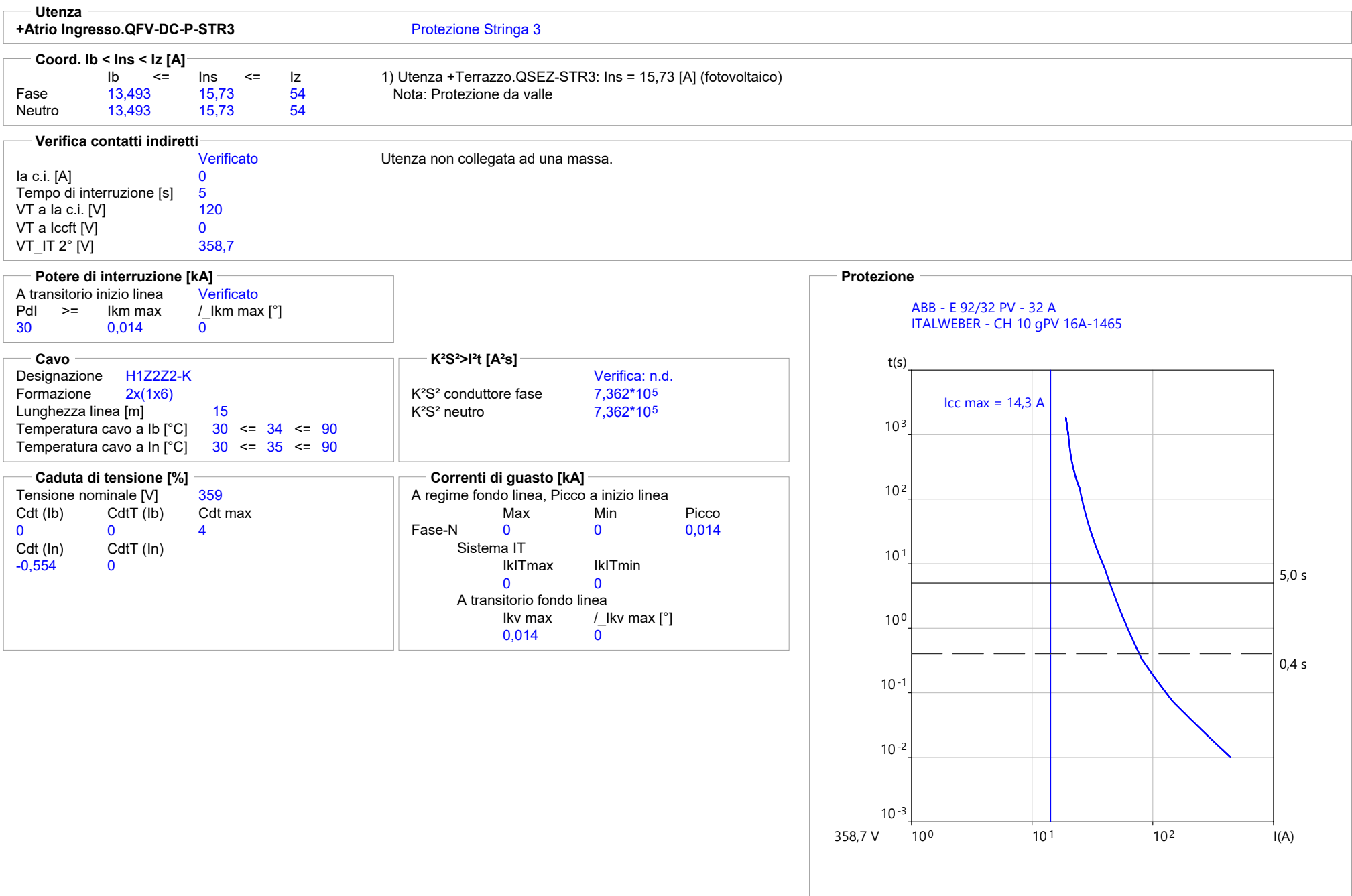
A transitorio fondo linea

Ikv max

/_Ikv max [°]

0,014

0



Utenza

+Atrio Ingresso.QFV-DC-SPD

Scaricatori di sovratensione

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	1) Utenza +Terrazzo.QSEZ-STR4: Ins = 15,73 [A] (fotovoltaico)
Fase			15,73			
Neutro	0		15,73			

Verifica contatti indiretti

Utenza di tipo SPD.

Ia c.i. [A]	6,775
Tempo di interruzione [s]	0,4
VT a Ia c.i. [V]	120
VT a Iccft [V]	0
VT_IT 2° [V]	358,7

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	359	
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

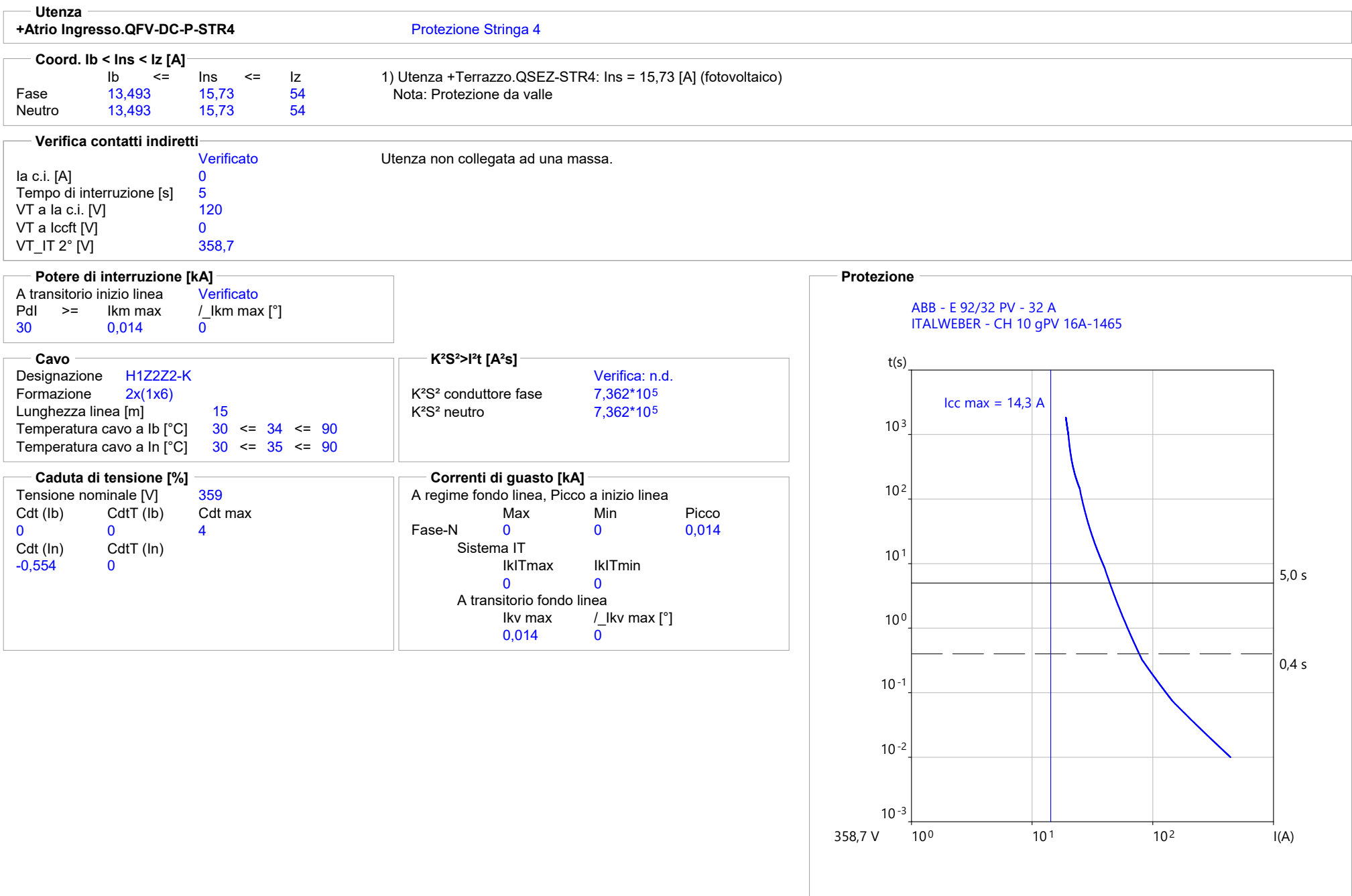
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,014	0,014	0,014
Fase-PE	0	0	0

Sistema IT

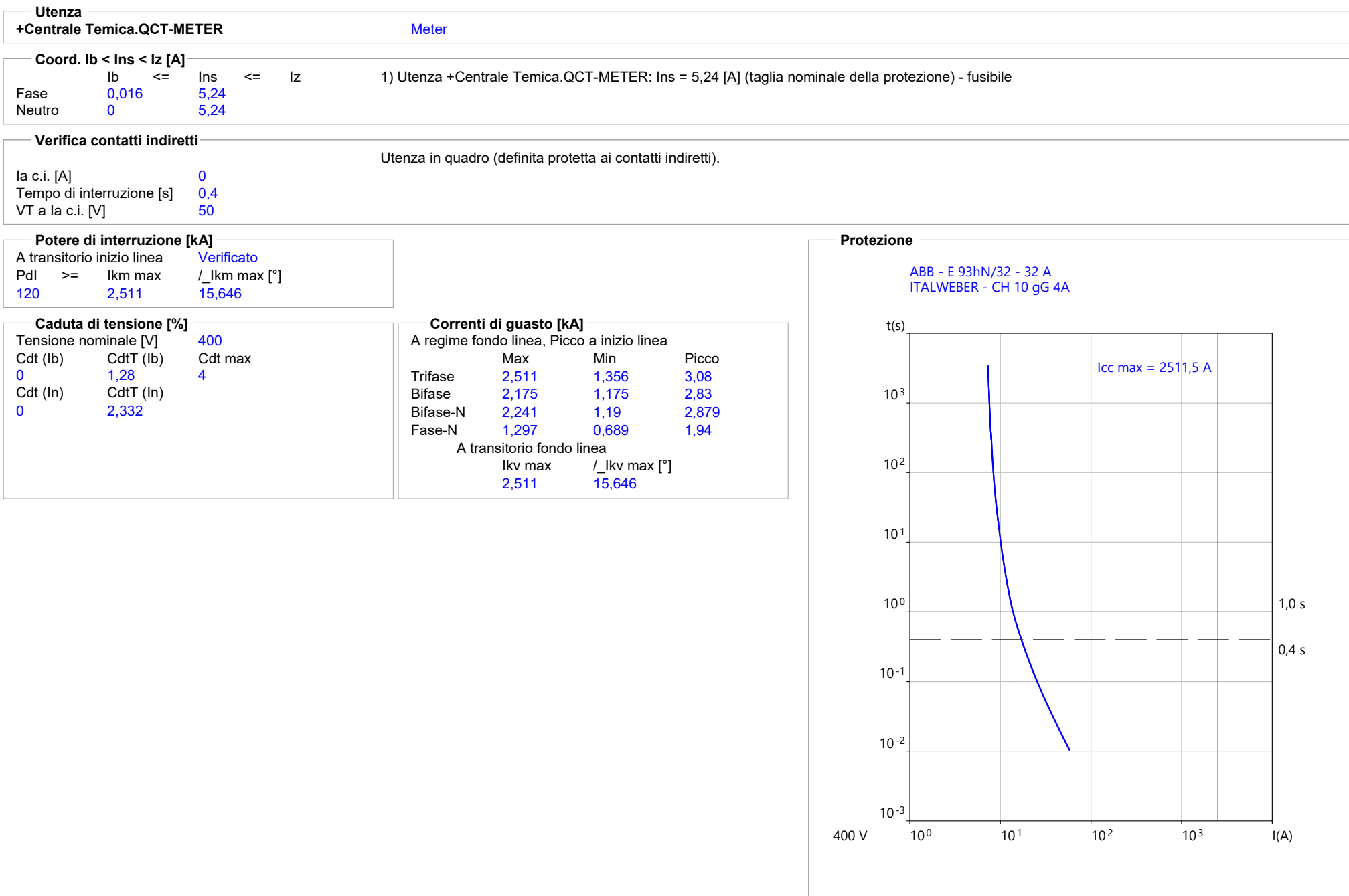
IklTmax	IklTmin
0,007	0,007

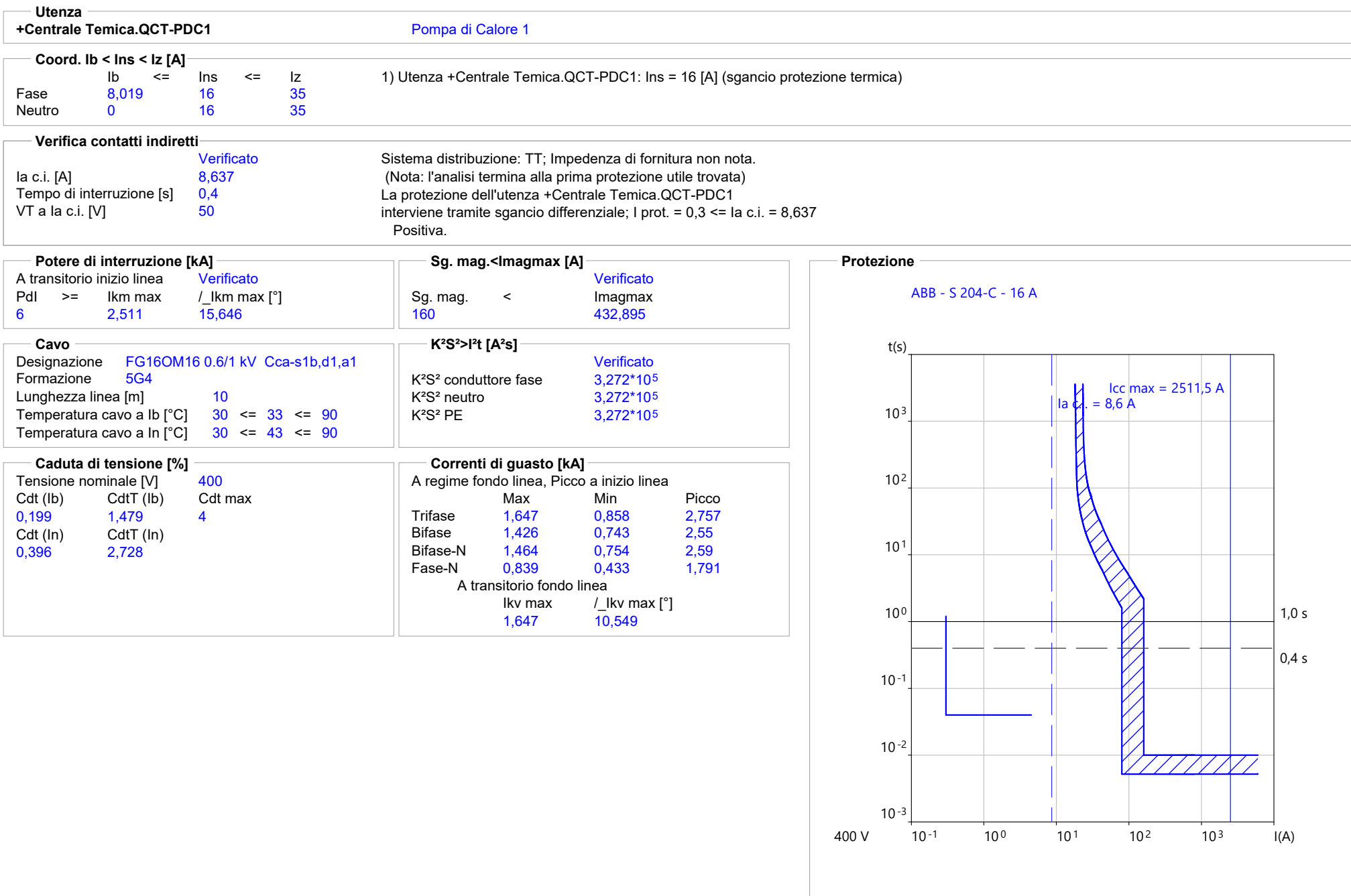
A transitorio fondo linea

Ikv max	/_Ikv max [°]
0,014	0









Utenza
+Centrale Temica.QCT-PDC2

Pompa di Calore 2

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	8,019		16		35
Neutro	0		16		35

1) Utenza +Centrale Temica.QCT-PDC2: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

Ia c.i. [A]	Verificato
Tempo di interruzione [s]	8,637
VT a Ia c.i. [V]	0,4
	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
La protezione dell'utenza +Centrale Temica.QCT-PDC2
interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,637
Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]
6	2,511 15,646

Sg. mag.<Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Verificato
Imagmax		432,895
160		

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	5G4
Lunghezza linea [m]	10
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 33 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 43 <= 90

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	3,272*10⁵
K²S² neutro	3,272*10⁵
K²S² PE	3,272*10⁵

Caduta di tensione [%]

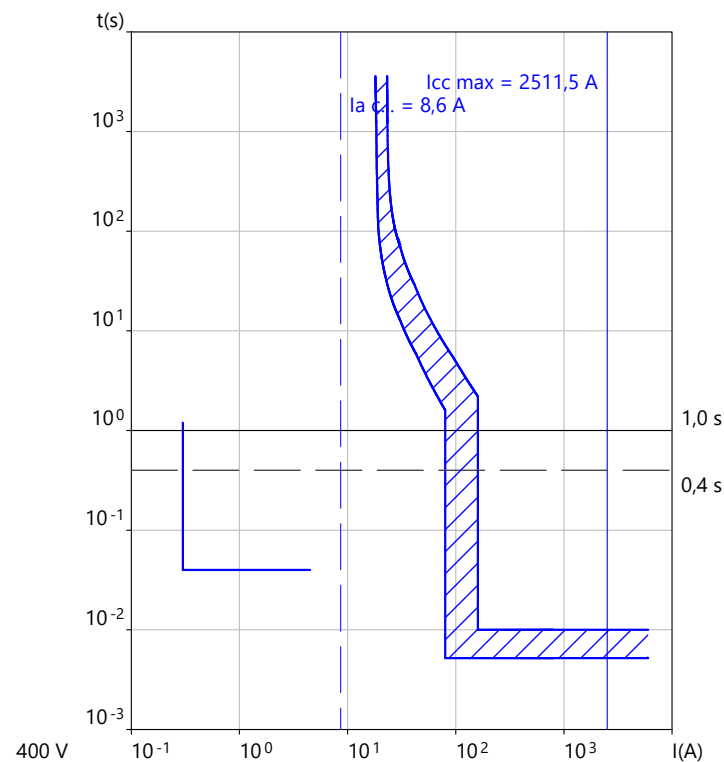
Tensione nominale [V]	400	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,199	1,479	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,396	2,728	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	1,647	0,858	2,757
Bifase	1,426	0,743	2,55
Bifase-N	1,464	0,754	2,59
Fase-N	0,839	0,433	1,791
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,647	10,549	

Protezione

ABB - S 204-C - 16 A



Utenza
+Centrale Temica.QCT-PDC3

Pompa di Calore 3

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	8,019		16		35
Neutro	0		16		35

1) Utenza +Centrale Temica.QCT-PDC3: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

Ia c.i. [A]	Verificato
Tempo di interruzione [s]	8,637
VT a Ia c.i. [V]	0,4
	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
La protezione dell'utenza +Centrale Temica.QCT-PDC3
interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= Ia c.i. = 8,637
Positiva.

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]
6	2,511 15,646

Sg. mag.<Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Verificato
Imagmax		432,895
160		

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	5G4
Lunghezza linea [m]	10
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 33 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 43 <= 90

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	3,272*10⁵
K²S² neutro	3,272*10⁵
K²S² PE	3,272*10⁵

Caduta di tensione [%]

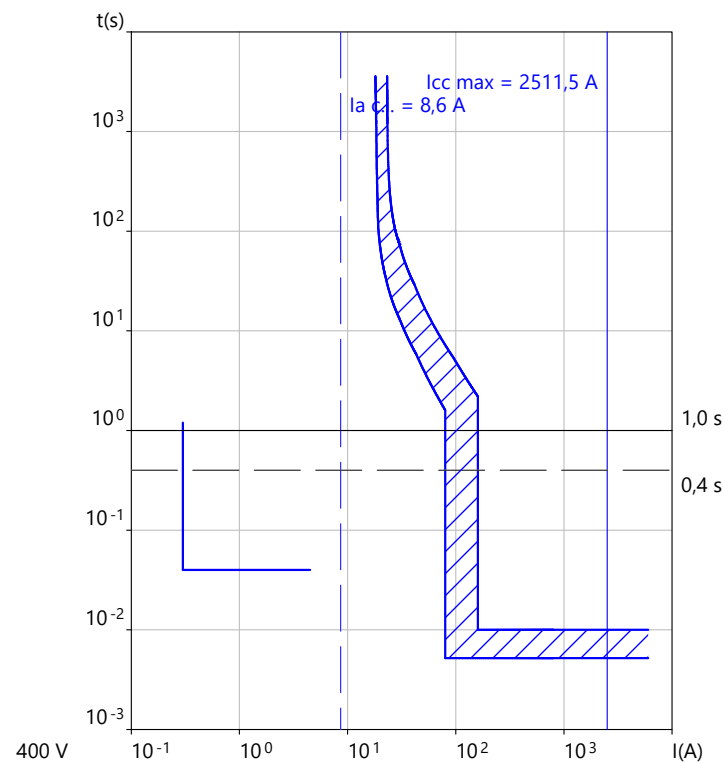
Tensione nominale [V]	400
Cdt (Ib) CdtT (Ib) Cdt max	
0,199 1,479 4	
Cdt (In) CdtT (In)	
0,396 2,728	

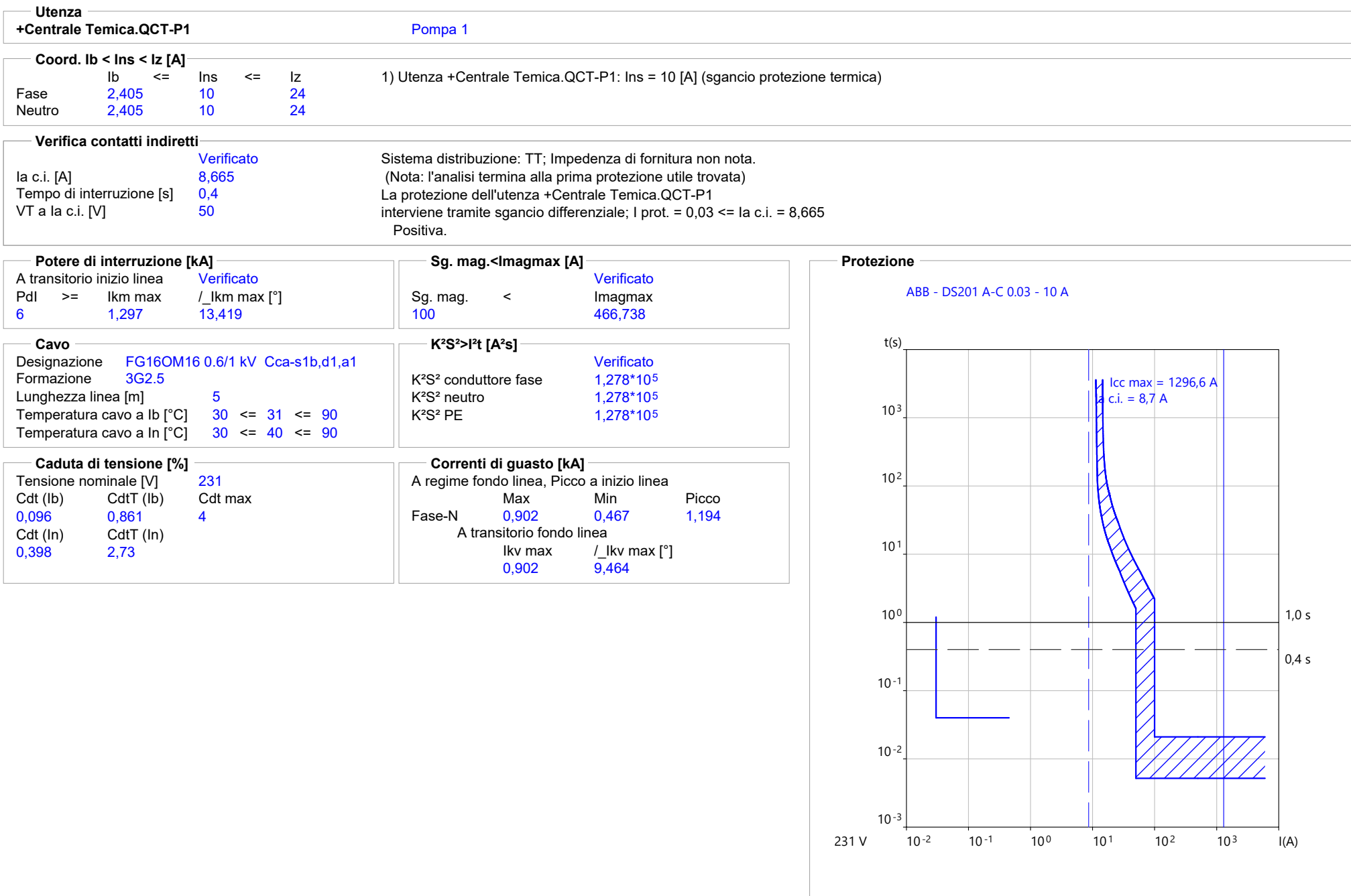
Correnti di guasto [kA]

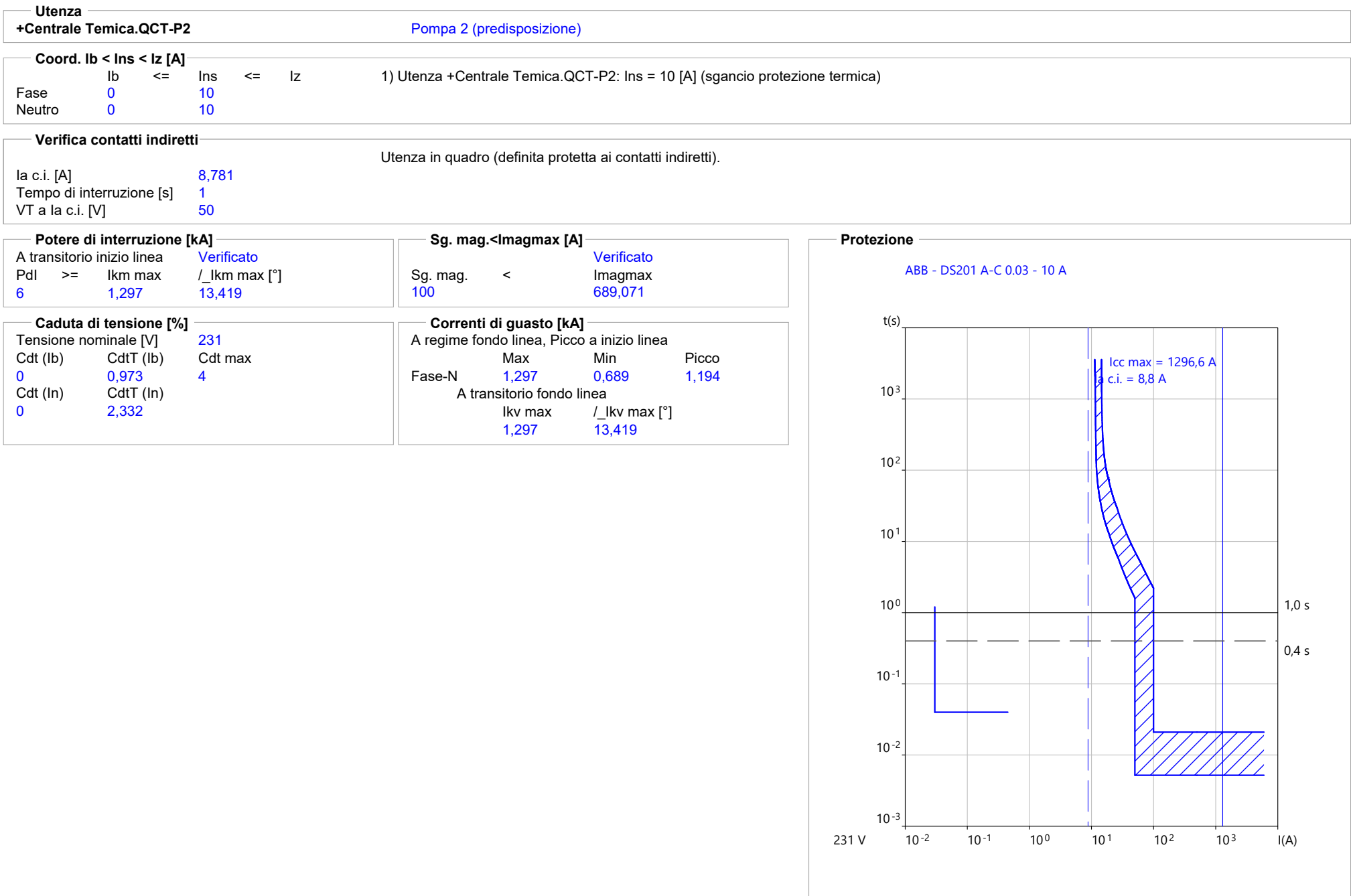
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Trifase	1,647	0,858	2,757
Bifase	1,426	0,743	2,55
Bifase-N	1,464	0,754	2,59
Fase-N	0,839	0,433	1,791
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,647	10,549	

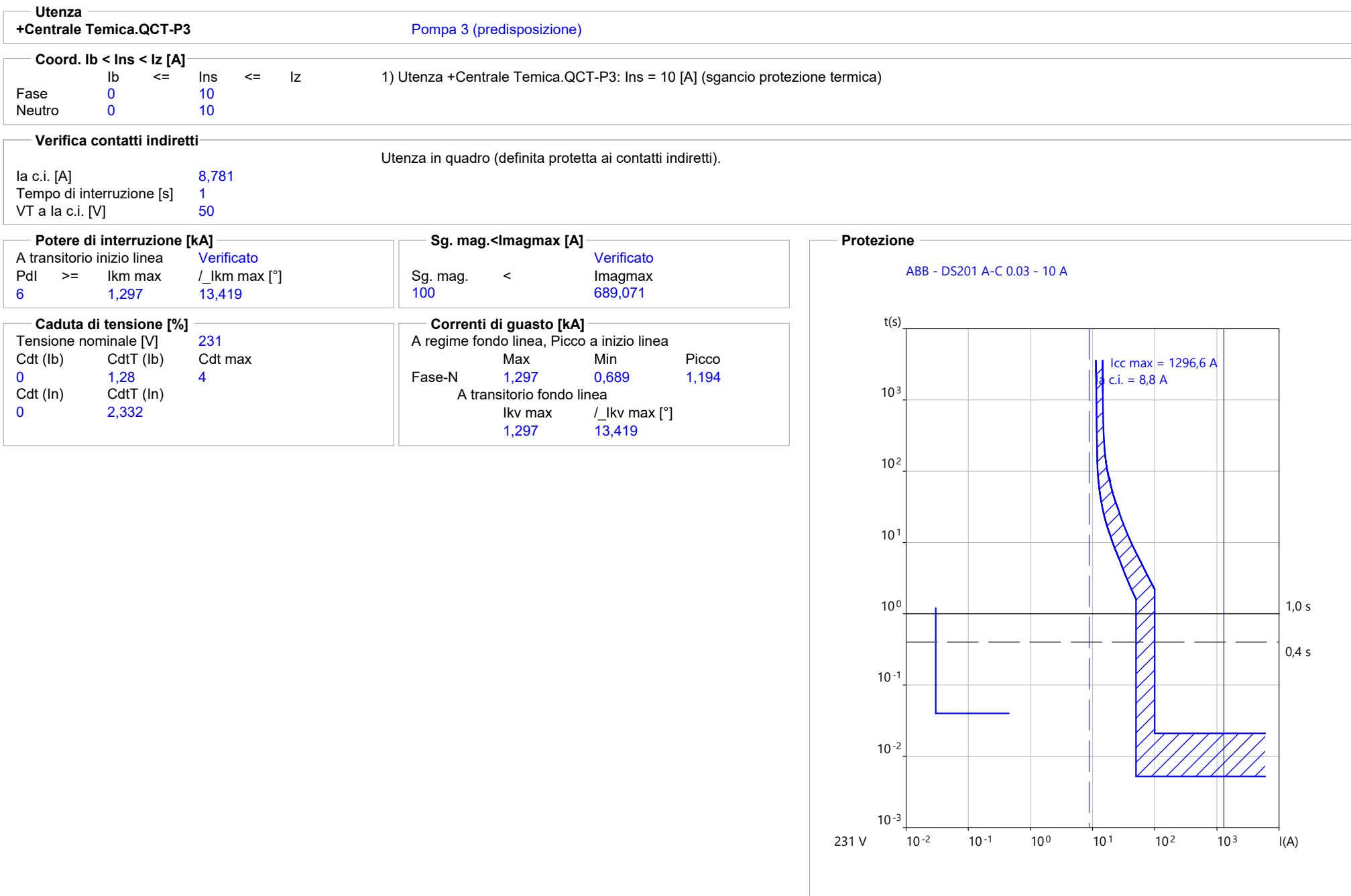
Protezione

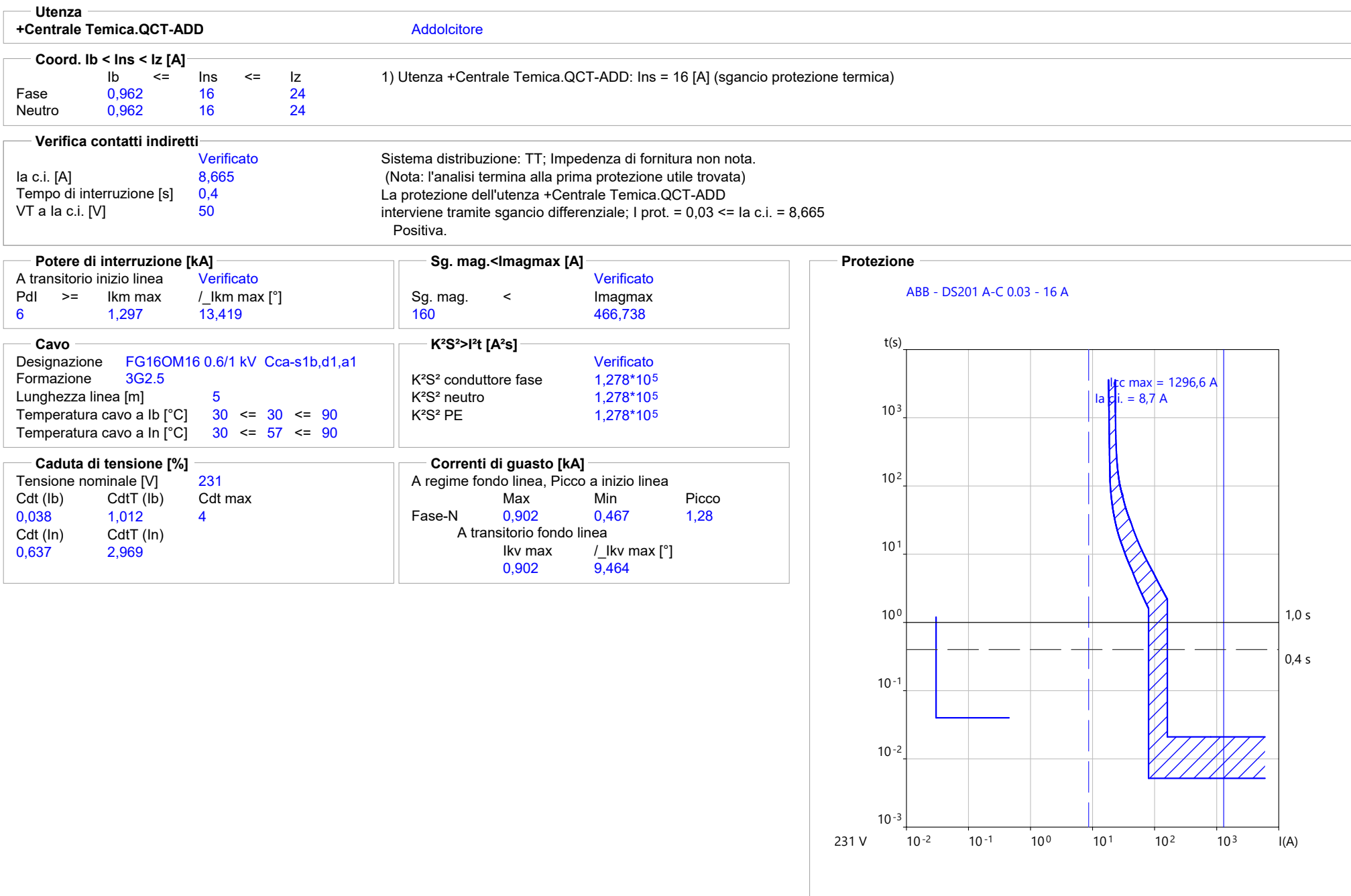
ABB - S 204-C - 16 A

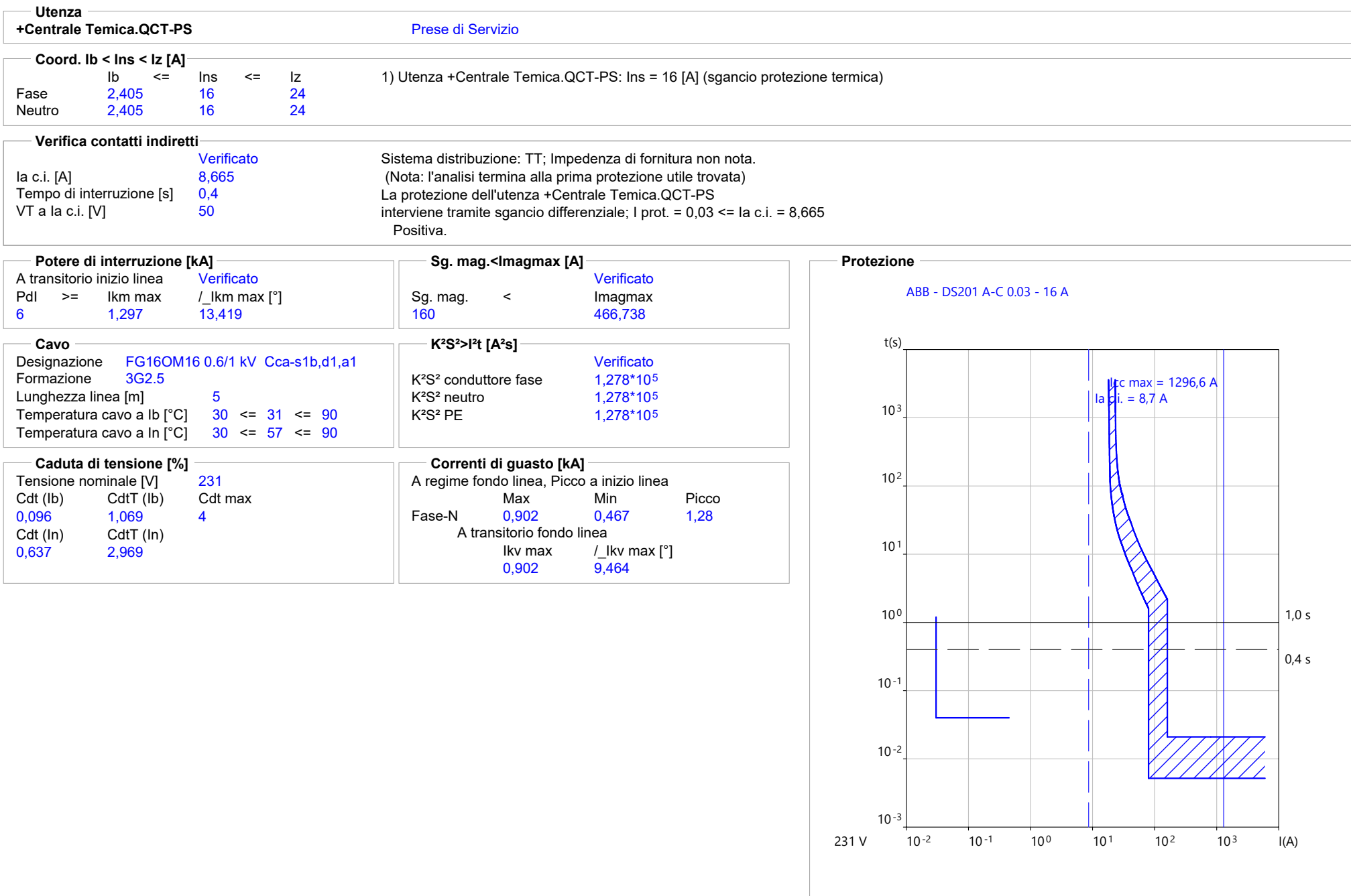


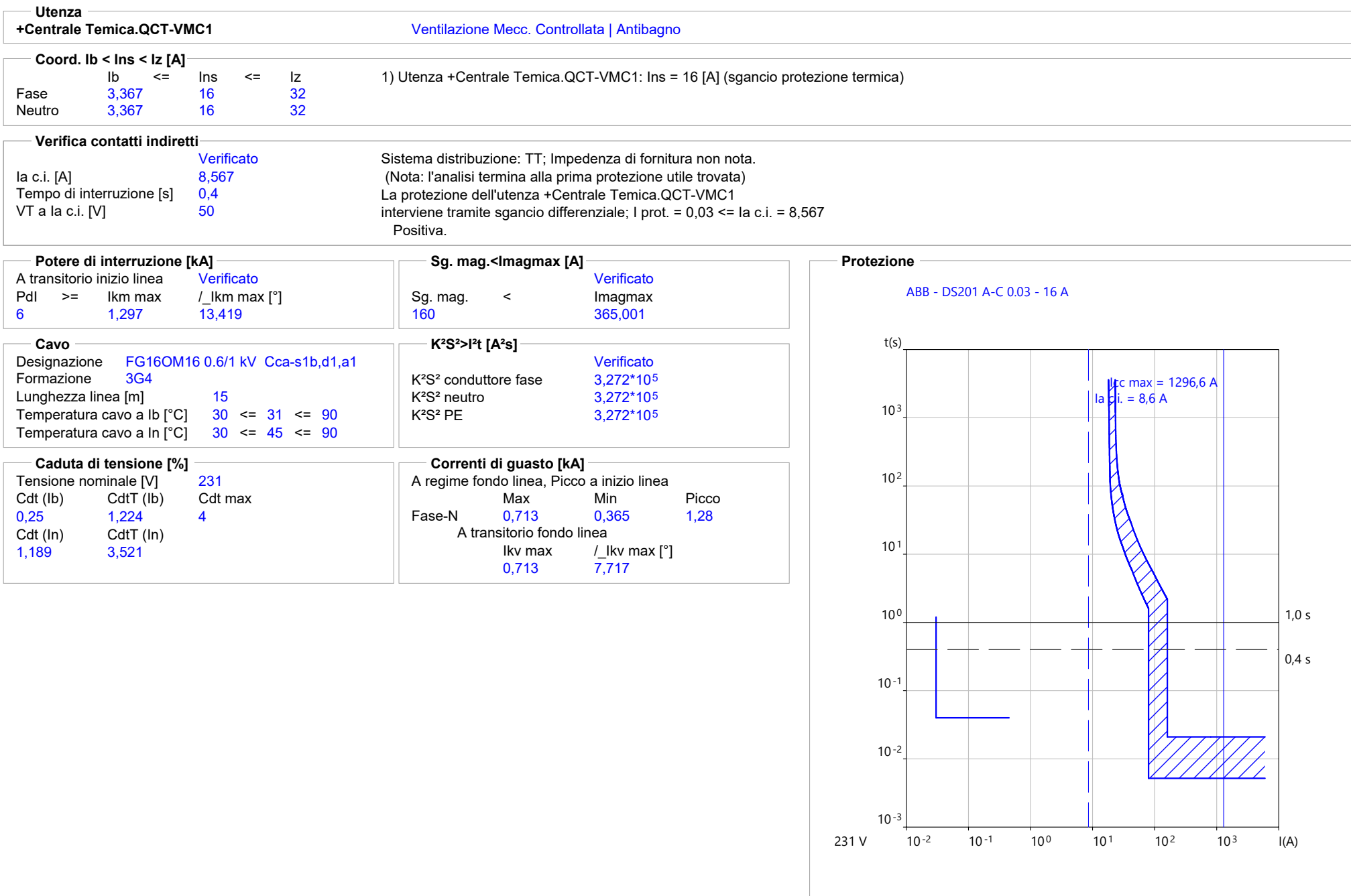


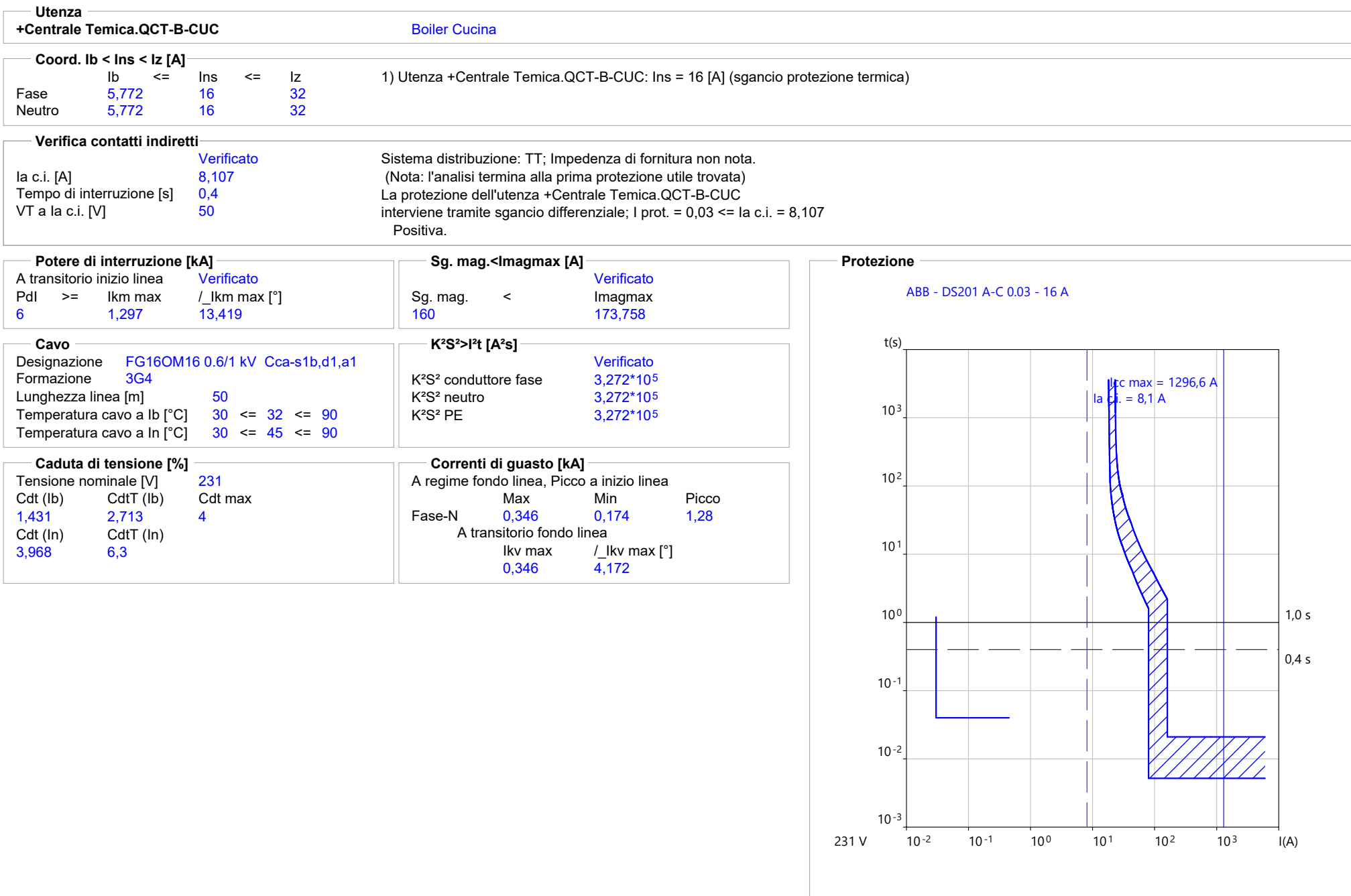


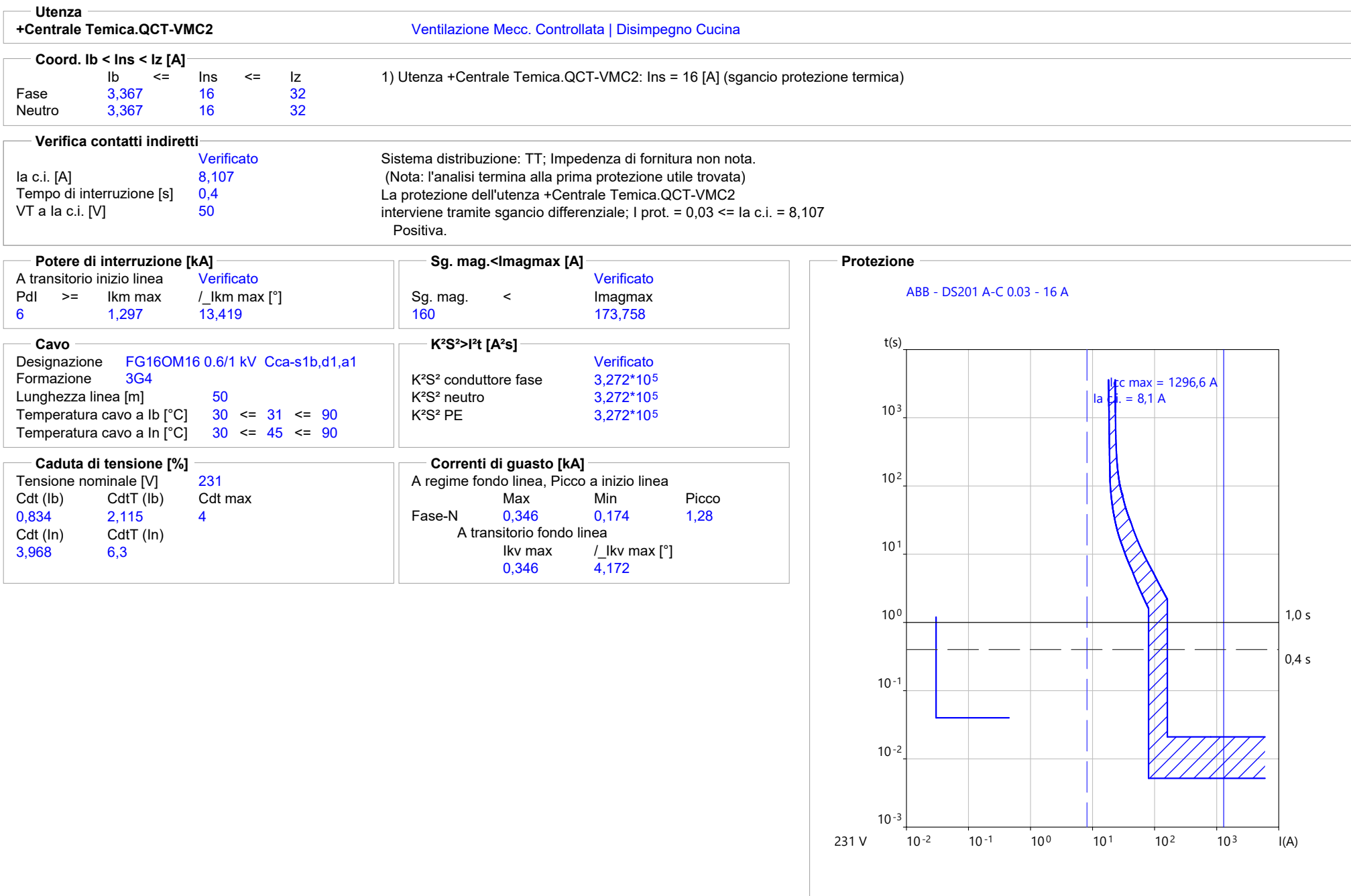


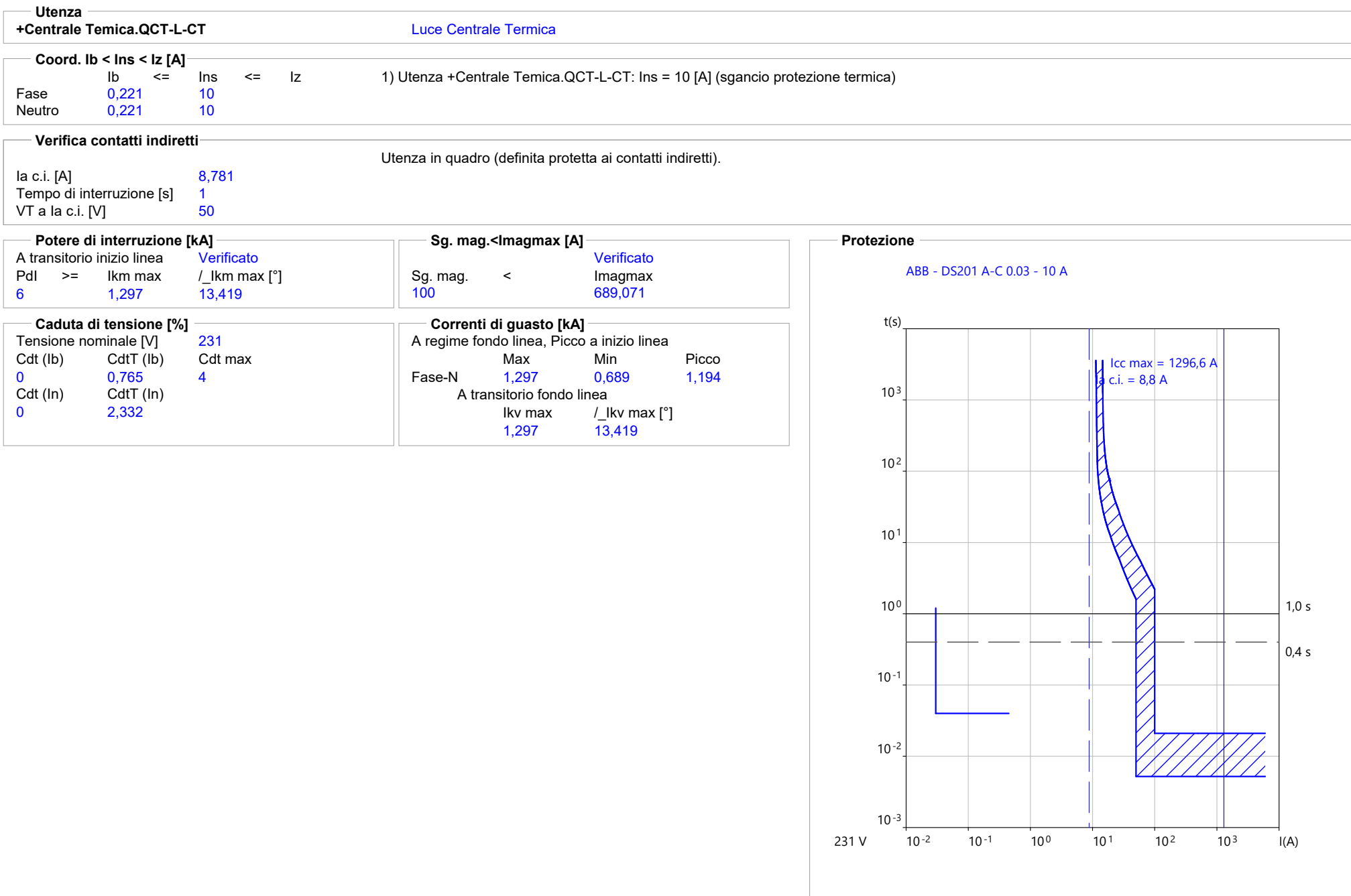


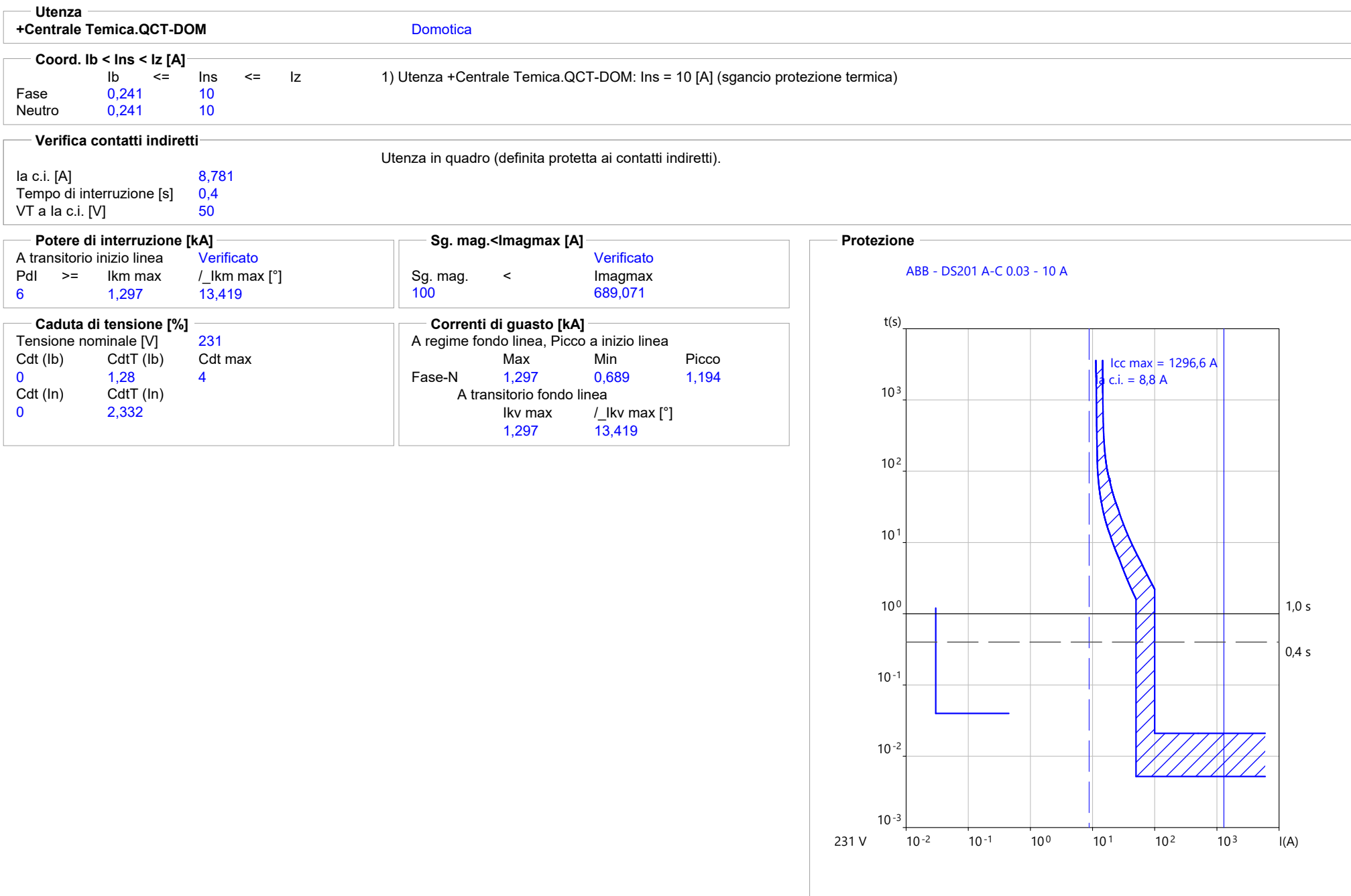




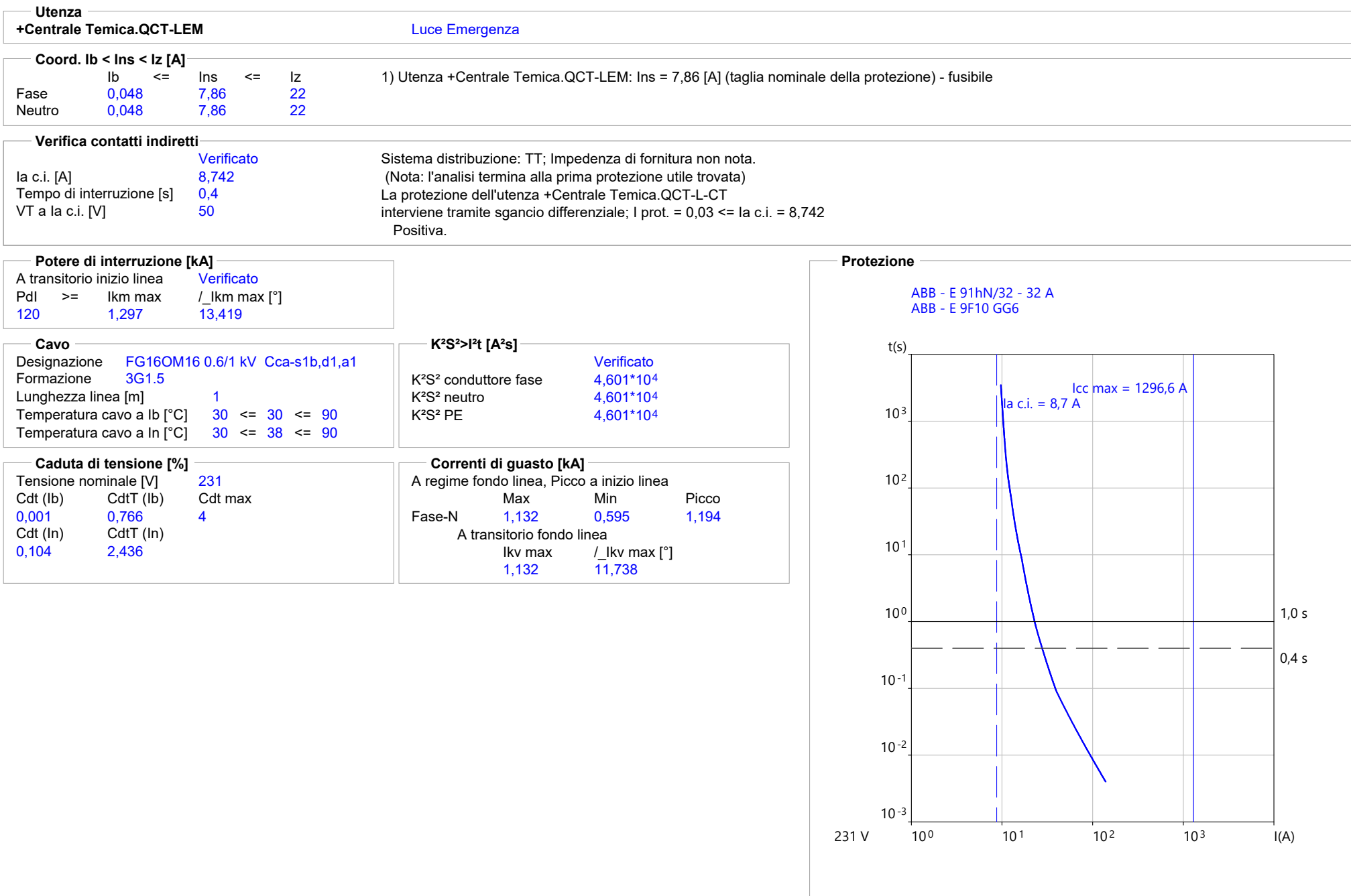


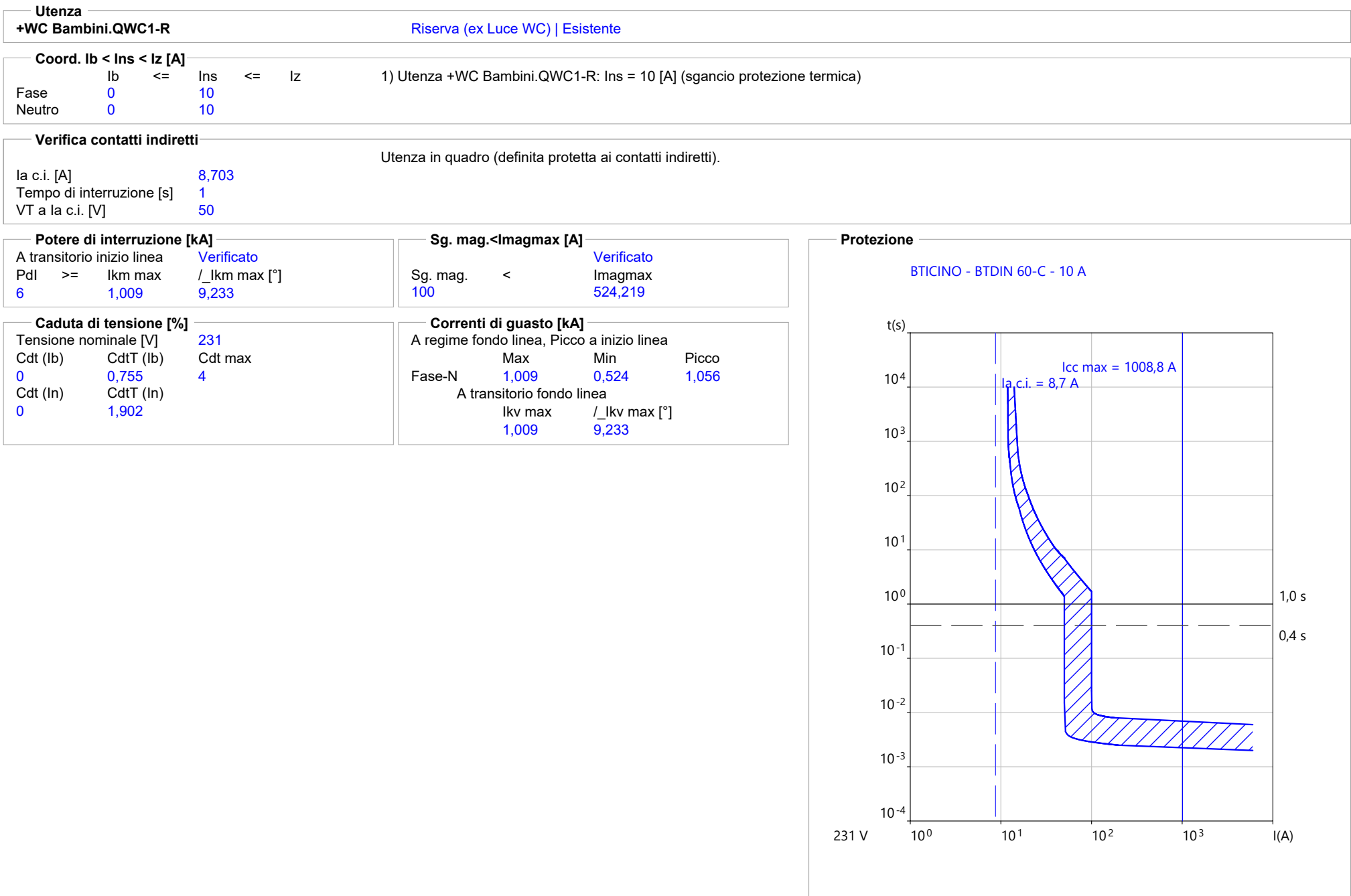


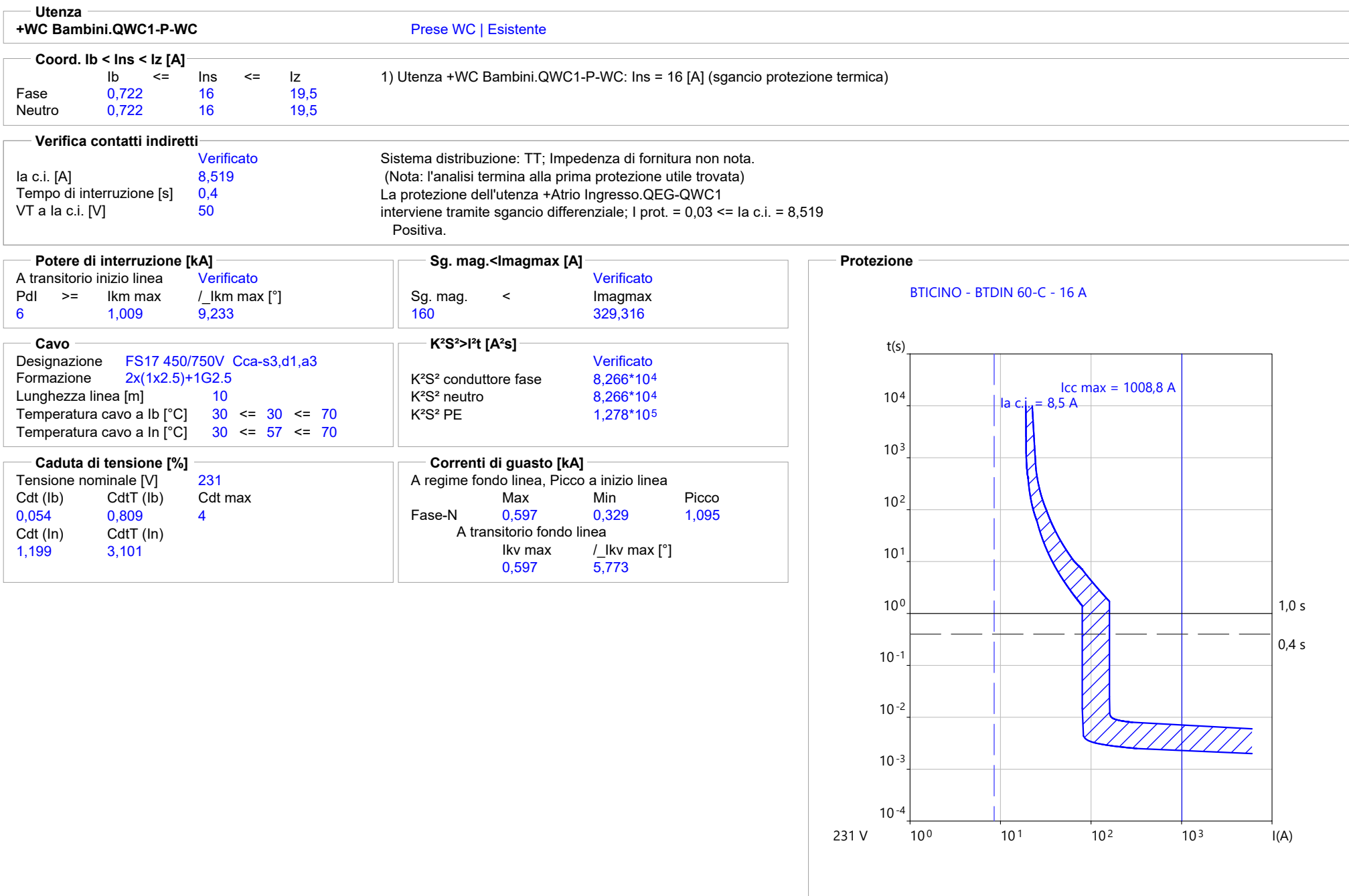


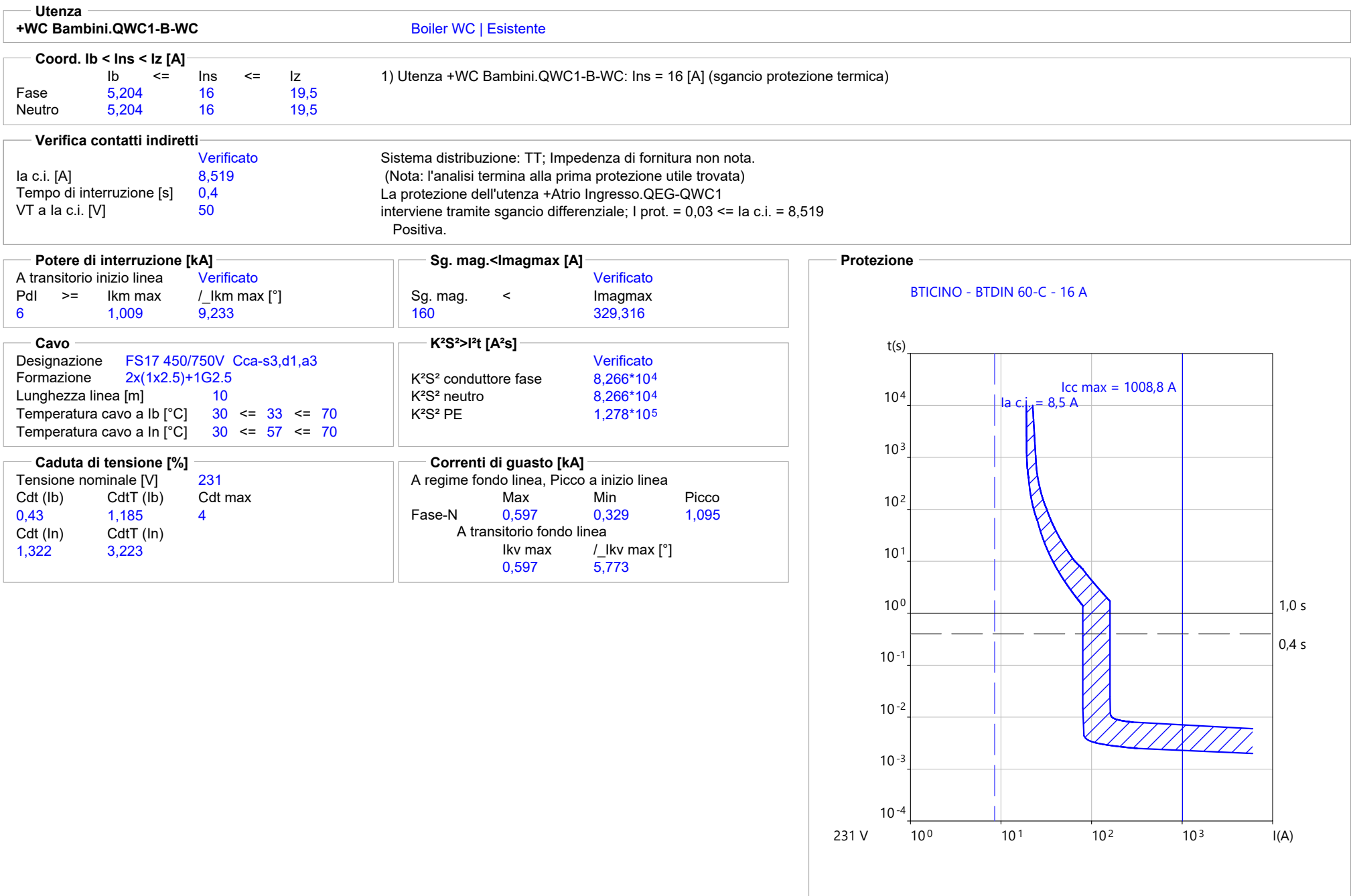


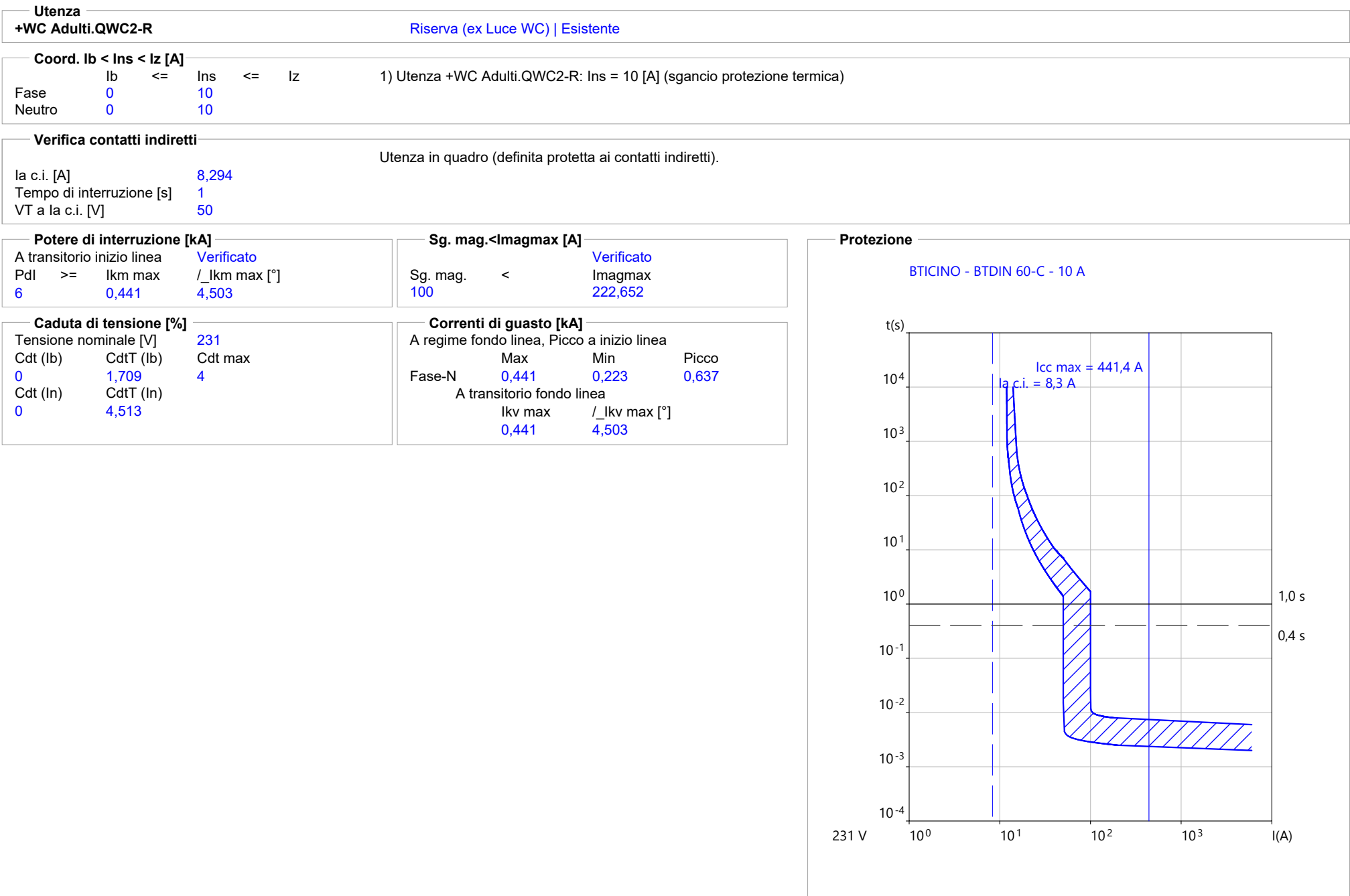
Utenza					+Centrale Temica.QCT-LO					Luce Ordinaria						
Coord. Ib < Ins < Iz [A]										1) Utenza +Centrale Temica.QCT-L-CT: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)						
Fase	Ib	<=	Ins	<=	Iz											
	0,173		10		22											
Neutro	0,173		10		22											
Verifica contatti indiretti																
la c.i. [A]		Verificato			Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.											
Tempo di interruzione [s]		8,589			(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)											
VT a la c.i. [V]		0,4			La protezione dell'utenza +Centrale Temica.QCT-L-CT											
		50			interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,589											
					Positiva.											
Cavo										K²S²>I²t [A²s]						
Designazione		FG16OM16 0.6/1 kV			Cca-s1b,d1,a1		Verificato									
Formazione		3G1.5						K²S² conduttore fase			4,601*10⁴					
Lunghezza linea [m]		5						K²S² neutro			4,601*10⁴					
Temperatura cavo a Ib [°C]		30	<=	30	<=	90	K²S² PE			4,601*10⁴						
Temperatura cavo a In [°C]		30	<=	42	<=	90										
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											
0,011	0,777	4			Fase-N					0,748 0,384 1,194						
Cdt (In)	CdtT (In)				A transitorio fondo linea											
0,663	2,995				Ikv max / _Ikv max [°]											
					0,748 7,854											

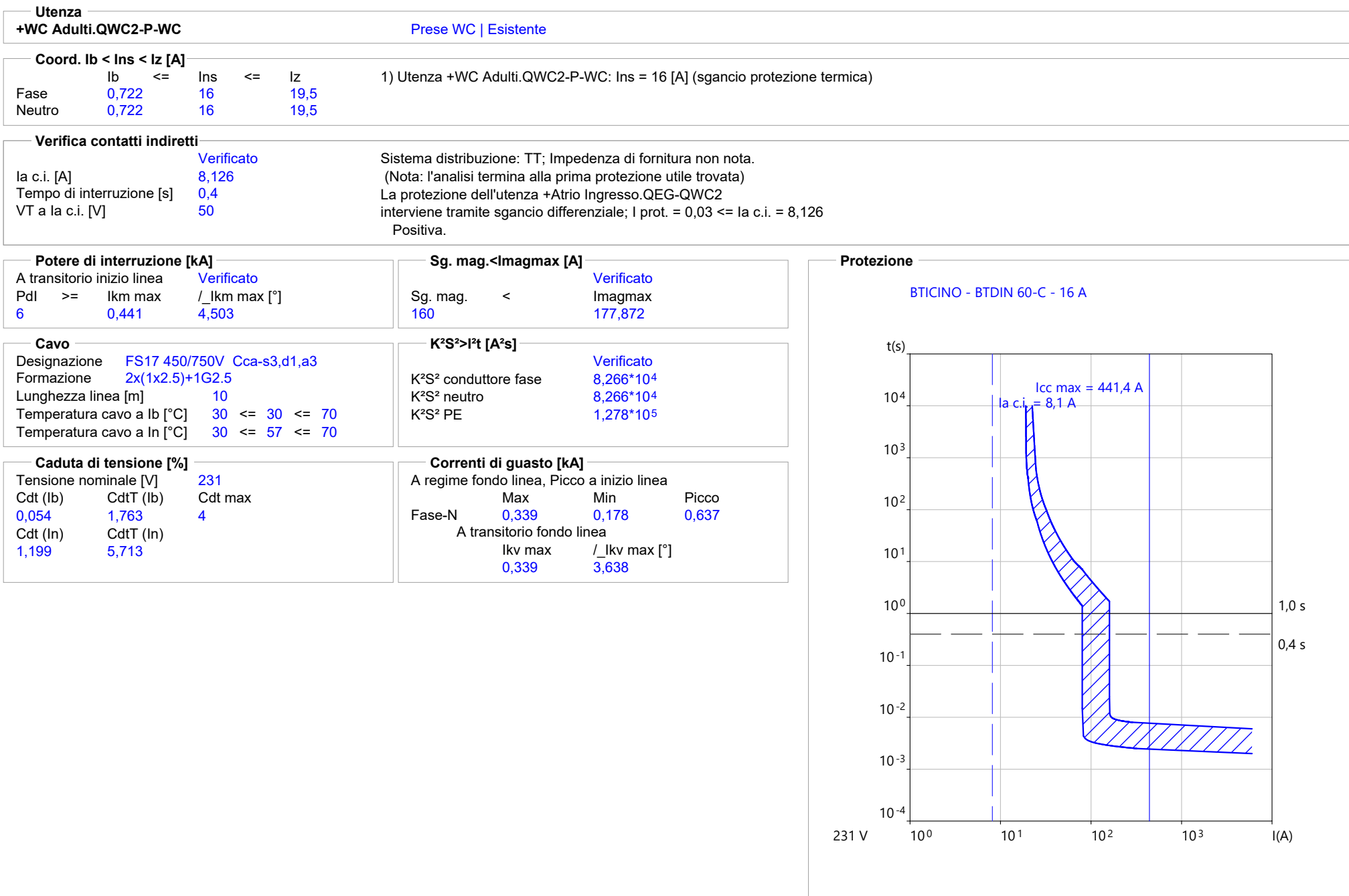


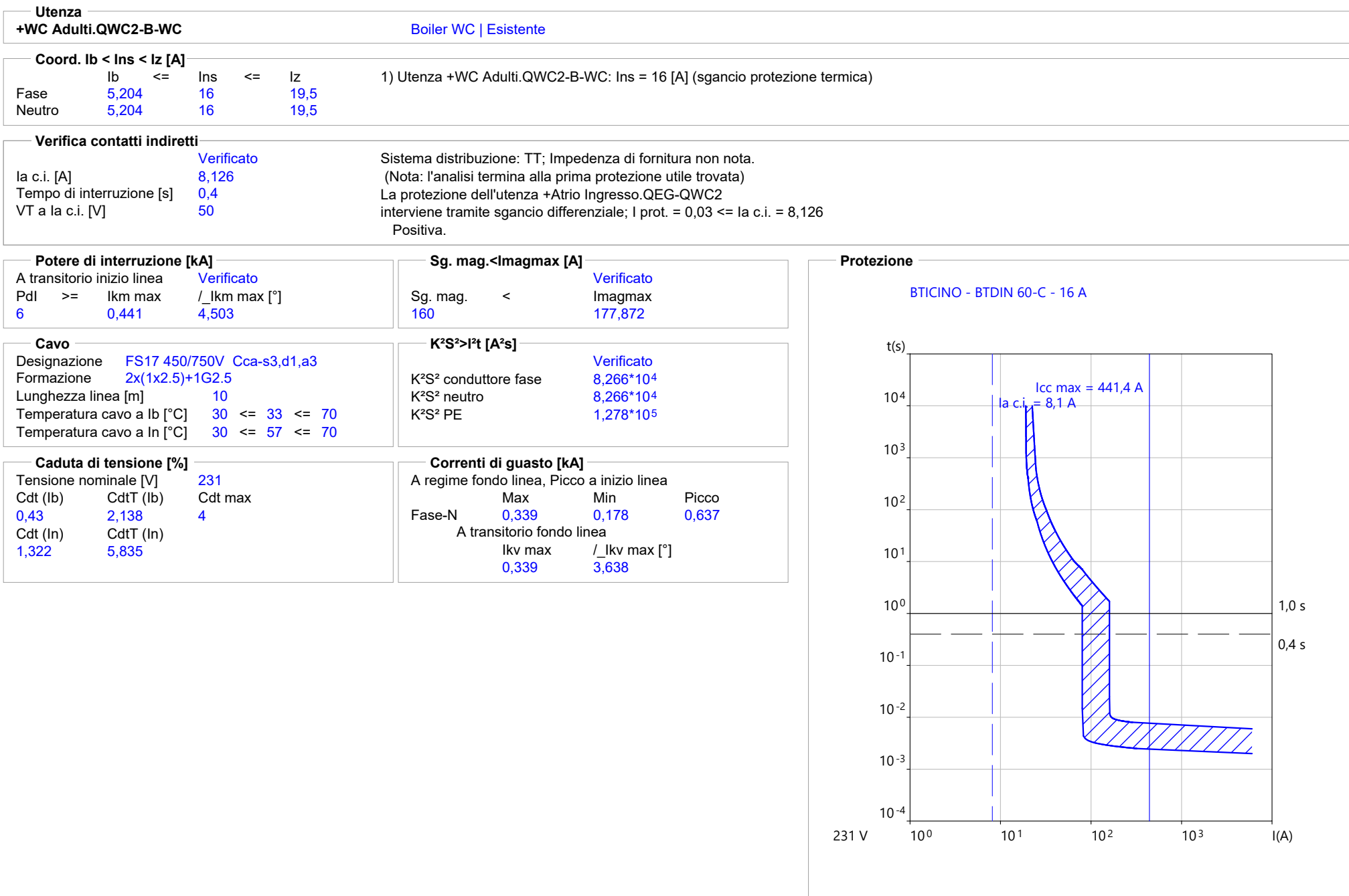












Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa

Atrio Ingresso QEC

Desc. quadro	Quadro Elettrico Contatore	Iccmax	0 kA	Vn	400 V	Norma
Matricola		Ipkmx	0 kA	InA	0 A	EN 61439-1
Tipo involucro		Pot. diss. P	0 W	Frq. ing.	50 Hz	
DG	ABB	MT+D	C	10	63	
	S 204 M-C + DDA 204 A S 1	4		Icn - EN 60898	630	
	63 A	A		10 >= 10 kA	1	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	5G16	4	HEPR	80	CEI-UNEL 35024/1 4A - cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti

Atrio Ingresso QEG

Desc. quadro	Quadro Elettrico Generale	Iccmax	0 kA	Vn	400 V	Norma
Matricola		Ipkmx	0 kA	InA	0 A	EN 61439-1
Tipo involucro		Pot. diss. P	0 W	Frq. ing.	50 Hz	
GQ	ABB	IMS				
	SD204/63	4				
SPR	ABB	PF	gL	120	2	
	E 93hN/32 + CH 10 gG 2A	3N		Icn - EN 60898		
	2 A			120 >= 8,86 kA		
M-INV	ABB	PF	gL	120	2	
	E 93hN/32 + CH 10 gG 2A	3N		Icn - EN 60898		
	2 A			120 >= 8,86 kA		
V_SPI	ABB	PF	gL	120	2	
	E 93hN/32 + CH 10 gG 2A	3N		Icn - EN 60898		
	2 A			120 >= 8,86 kA		
QSEZ	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G1.5	20	PVC	16,5	CEI-UNEL 35024/1 3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
SPYSYS	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
QCT	ABB	MT	C	10	50	
	S 204 M-C	4		Icn - EN 60898	500	
	50 A			10 >= 8,86 kA		
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	5G16	60	HEPR	70	CEI-UNEL 35024/1 13 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle perforate
CDZ REF	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x4)+1G4	40	EPR	36	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
FM AULE	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x2.5)+1G2.5	70	EPR	26	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
QWC1	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G4	20	HEPR	49	CEI-UNEL 35024/1 13 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle perforate
QWC2	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G4	50	HEPR	49	CEI-UNEL 35024/1 13 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle perforate

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
FM-REF	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x2.5)+1G2.5	25	EPR	26	1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
FM-ING+RIC	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x2.5)+1G2.5	20	EPR	26	1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
FM-CUC	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x2.5)+1G2.5	40	EPR	26	1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
3F CUC	ABB	MT+D	C	10	16	
	S 204 M-C + DDA 204 A 0.03	4		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		10 >= 8,86 kA	0,03	
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	4x(1x2.5)+1G2.5	40	EPR	28	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti
LS	ABB	MT+D	C	10	16	
	S 204 M-C + DDA 204 A 0.03	4		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		10 >= 8,86 kA	0,03	
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	4x(1x2.5)+1G2.5	40	EPR	23	1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
G-L-PT	ABB	MT	C	10	20	
	S 204 M-C	4		Icn - EN 60898	200	
	20 A			10 >= 8,86 kA		

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
TAP1	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G2.5	3	HEPR	36	CEI-UNEL 35024/1 13 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle perforate
TAP2	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G2.5	3	HEPR	36	CEI-UNEL 35024/1 13 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle perforate
UPS	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G4	3	HEPR	40	CEI-UNEL 35024/1 4A - cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti
G_FV	ABB	MT	C	10	40	
	S 204 M-C	4		Icn - EN 60898	400	
	40 A			10 >= 8,86 kA		
P-AULE-1P	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x2.5)+1G2.5	80	EPR	26	1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
P-APP-1P	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x2.5)+1G2.5	80	EPR	26	1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
RIS	ABB	MT	C	10	32	
	S 204 M-C	4		Icn - EN 60898	320	
	32 A			10 >= 8,86 kA		
RIS	ABB	MT	C	10	32	
	S 204 M-C	4		Icn - EN 60898	320	
	32 A			10 >= 8,86 kA		
RIS	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
RIS	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
RIS	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
METER	ABB	PF	gL	120	4	
	E 93hN/32 + CH 10 gG 4A	3N		Icn - EN 60898		
	4 A			120 >= 8,86 kA		
L-ING+RIC	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
L-AULE	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
L-REF	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
L-CUC	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
L-WC	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
L-AULE-1P	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
L-APP-1P	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
L-EXT	ABB	MTD+C	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03 + ESB 20-20/230	1N + 2		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 5,19 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G1.5	50	HEPR	17,2	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
DDI	ABB	C				
	AF40-40-00-11	4				
LO						
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)+1G1.5	20	EPR	13,3	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
LEM	ABB	PF	gL	120	6	
	E 91hN/32 + E 9F10 GG6	1N		Icn - EN 60898		
	6 A			120 >= 5,19 kA		
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)	15	EPR	19	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LO						
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)+1G1.5	70	EPR	19	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LEM	ABB	PF	gL	120	6	
	E 91hN/32 + E 9F10 GG6	1N		Icn - EN 60898		
	6 A			120 >= 5,19 kA		
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)	40	EPR	19	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LO						
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)+1G1.5	30	EPR	19	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LEM	ABB	PF	gL	120	6	
	E 91hN/32 + E 9F10 GG6	1N		Icn - EN 60898		
	6 A			120 >= 5,19 kA		
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)	20	EPR	19	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
LO						
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)+1G1.5	40	EPR	19	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LEM	ABB	PF	gL	120	6	
	E 91hN/32 + E 9F10 GG6	1N		Icn - EN 60898		
	6 A			120 >= 5,19 kA		
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)+1G1.5	30	EPR	19	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LO						
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)+1G1.5	50	EPR	19	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LEM	ABB	PF	gL	120	6	
	E 91hN/32 + E 9F10 GG6	1N		Icn - EN 60898		
	6 A			120 >= 5,19 kA		
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)+1G1.5	50	EPR	19	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LO						
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x2.5)+1G2.5	80	EPR	26	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
LEM	ABB	PF	gL	120	6	
	E 91hN/32 + E 9F10 GG6	1N		Icn - EN 60898		
	6 A			120 >= 5,19 kA		
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)+1G1.5	80	EPR	19	1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LO						
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x2.5)+1G2.5	80	EPR	26	1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
LEM	ABB	PF	gL	120	6	
	E 91hN/32 + E 9F10 GG6	1N		Icn - EN 60898		
	6 A			120 >= 5,19 kA		
	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	2x(1x1.5)+1G1.5	80	EPR	19	1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
DDG1	ABB	MT+D	C	10	16	
	S 204 M-C + DDA 204 A 0.3	4		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		10 >= 0,023 kA	0,3	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	5G4	5	PVC	21,6	4A - cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti
DDG2	ABB	MT+D	C	10	16	
	S 204 M-C + DDA 204 A 0.3	4		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		10 >= 0,023 kA	0,3	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	5G4	1	PVC	21,6	4A - cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti
G-UPS	ABB	MT	C	6	16	
	S 201 Na-C	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A			6 >= 0,026 kA		

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
SPI FV	ABB	PF	gL	120	4	
	E 91hN/32 + CH 10 gG 4A	1N		Ics - EN 60898		
	4 A			120 >= 0,026 kA		
B-DDI	ABB	PF	gL	120	4	
	E 91hN/32 + CH 10 gG 4A	1N		Ics - EN 60898		
	4 A			120 >= 0,026 kA		
AL-KNX	ABB	MT	C	6	10	
	S 201 Na-C	1N		Ics - EN 60898	100	
	10 A			6 >= 0,026 kA		
AL-DALI	ABB	MT	C	6	10	
	S 201 Na-C	1N		Ics - EN 60898	100	
	10 A			6 >= 0,026 kA		
AL-24V	ABB	MT	C	6	10	
	S 201 Na-C	1N		Ics - EN 60898	100	
	10 A			6 >= 0,026 kA		
RACK	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 0,026 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G2.5	15	HEPR	30	4A - cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti
RIS	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 0,026 kA	0,03	

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa

Atrio Ingresso UPS

Desc. quadro		Iccmax	0 kA	Vn	231 V	Norma
Matricola		Ipkmax	0 kA	InA	0 A	EN 61439-1
Tipo involucro		Pot. diss. P	0 W	Frq. ing.	50 Hz	
L_UPS						 CEI-UNEL 35024/1 4A - cavi multipolari in tubi protettivi non circolari posati su pareti
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G4	5	HEPR	40	

Atrio Ingresso INV

Desc. quadro	Inverter	Iccmax	0 kA	Vn	358,7 V	Norma
Matricola		Ipkmax	0 kA	InA	0 A	EN 61439-1
Tipo involucro		Pot. diss. P	0 W	Frq. ing.	Continua Hz	
STR1						 CEI-UNEL 35024/1 13 - cavi unipolari con guaina, con o senza armatura su passerelle perforate
	H1Z2Z2-K	2x(1x6)	5	HEPR	64	
STR2						 CEI-UNEL 35024/1 13 - cavi unipolari con guaina, con o senza armatura su passerelle perforate
	H1Z2Z2-K	2x(1x6)	5	HEPR	64	
STR3						 CEI-UNEL 35024/1 13 - cavi unipolari con guaina, con o senza armatura su passerelle perforate
	H1Z2Z2-K	2x(1x6)	5	HEPR	64	

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
STR4						
	H1Z2Z2-K	2x(1x6)	5	HEPR	64	CEI-UNEL 35024/1 13 - cavi unipolari con guaina, con o senza armatura su passerelle perforate

Atrio Ingresso QFV-DC

Desc. quadro		Iccmax	0 kA	Vn	358,7 V	Norma
Matricola		Ipkmax	0 kA	InA	0 A	EN 61439-1
Tipo involucro		Pot. diss. P	0 W	Frq. ing.	Continua Hz	
P-STR1	ABB	SF	gPV	30	16	
	E 92/32 PV + CH 10 gPV 16A-1465	2		Icn - EN 60898		
	16 A			30 >= 0,014 kA		
	H1Z2Z2-K	2x(1x6)	15	HEPR	54	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti
P-STR2	ABB	SF	gPV	30	16	
	E 92/32 PV + CH 10 gPV 16A-1465	2		Icn - EN 60898		
	16 A			30 >= 0,014 kA		
	H1Z2Z2-K	2x(1x6)	15	HEPR	54	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti
P-STR3	ABB	SF	gPV	30	16	
	E 92/32 PV + CH 10 gPV 16A-1465	2		Icn - EN 60898		
	16 A			30 >= 0,014 kA		
	H1Z2Z2-K	2x(1x6)	15	HEPR	54	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti
P-STR4	ABB	SF	gPV	30	16	
	E 92/32 PV + CH 10 gPV 16A-1465	2		Icn - EN 60898		
	16 A			30 >= 0,014 kA		
	H1Z2Z2-K	2x(1x6)	15	HEPR	54	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa

Centrale Termica QCT

Desc. quadro	Quadro Centrale Termica	Iccmax	0 kA	Vn	400 V	Norma
Matricola		Ipkmx	0 kA	InA	0 A	EN 61439-1
Tipo involucro		Pot. diss. P	0 W	Frq. ing.	50 Hz	
GQ	ABB	IMS				
	SD204/50	4				
METER	ABB	PF	gL	120	4	
	E 93hN/32 + CH 10 gG 4A	3N		Icn - EN 60898		
	4 A			120 >= 2,51 kA		
PDC1	ABB	MT+D	C	6	16	
	S 204-C + DDA 204 A 0.3	4		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 2,51 kA	0,3	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	5G4	10	EPR	35	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
PDC2	ABB	MT+D	C	6	16	
	S 204-C + DDA 204 A 0.3	4		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 2,51 kA	0,3	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	5G4	10	EPR	35	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
PDC3	ABB	MT+D	C	6	16	
	S 204-C + DDA 204 A 0.3	4		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 2,51 kA	0,3	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	5G4	10	EPR	35	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
P1	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G2.5	5	EPR	24	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
P2	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
P3	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
ADD	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G2.5	5	EPR	24	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
PS	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G2.5	5	EPR	24	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
VMC1	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G4	15	EPR	32	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
B-CUC	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G4	50	EPR	32	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
VMC2	ABB	MTD	C	6	16	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	160	
	16 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G4	50	EPR	32	3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
L-CT	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
DOM	ABB	MTD	C	6	10	
	DS201 A-C 0.03	1N		Icn - EN 60898	100	
	10 A	A		6 >= 1,3 kA	0,03	
LO						
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G1.5	5	HEPR	22	CEI-UNEL 35024/1 3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti
LEM	ABB	PF	gL	120	6	
	E 91hN/32 + E 9F10 GG6	1N		Icn - EN 60898		
	6 A			120 >= 1,3 kA		
	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	3G1.5	1	HEPR	22	CEI-UNEL 35024/1 3A - cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti

WC Bambini QWC1

Desc. quadro	Quadro WC Bambini (esistente)	Iccmax	0 kA	Vn	231 V	Norma
Matricola		Ipkmx	0 kA	InA	0 A	EN 61439-1
Tipo involucro		Pot. diss. P	0 W	Frq. ing.	50 Hz	
R	BTICINO	MT	C	6	10	
	BTDIN 60-C	2		Icn - EN 60898	100	
	10 A			6 >= 1,01 kA		
P-WC	BTICINO	MT	C	6	16	
	BTDIN 60-C	2		Icn - EN 60898	160	
	16 A			6 >= 1,01 kA		
	FS17 450/750V Cca-s3,d1,a3	2x(1x2.5)+1G2.5	10	PVC	19,5	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati

Utenza	Costruttore	Tipo	Curva	PdI [kA]	Ith [A]	Posa cavo
	Sigla	Poli		Norma	Imag [A]	
	Ith [A]	Cl. impiego		Verif. PdI	Idn [A]	Tab. posa
	Designazione	Formazione	Lc [m]	Isolante	Iz [A]	Tipo posa
B-WC	BTICINO	MT	C	6	16	
	BTDIN 60-C	2		Icn - EN 60898	160	
	16 A			6 >= 1,01 kA		
	FS17 450/750V Cca-s3,d1,a3	2x(1x2.5)+1G2.5	10	PVC	19,5	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati

WC Adulti QWC2

Desc. quadro	Quadro WC Adulti (esistente)	Iccmax	0 kA	Vn	231 V	Norma
Matricola		Ipkmax	0 kA	InA	0 A	EN 61439-1
Tipo involucro		Pot. diss. P	0 W	Frq. ing.	50 Hz	
R	BTICINO	MT	C	6	10	
	BTDIN 60-C	2		Icn - EN 60898	100	
	10 A			6 >= 0,441 kA		
P-WC	BTICINO	MT	C	6	16	
	BTDIN 60-C	2		Icn - EN 60898	160	
	16 A			6 >= 0,441 kA		
	FS17 450/750V Cca-s3,d1,a3	2x(1x2.5)+1G2.5	10	PVC	19,5	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati
B-WC	BTICINO	MT	C	6	16	
	BTDIN 60-C	2		Icn - EN 60898	160	
	16 A			6 >= 0,441 kA		
	FS17 450/750V Cca-s3,d1,a3	2x(1x2.5)+1G2.5	10	PVC	19,5	CEI-UNEL 35024/1 1 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati

Utenza	Ib<=In<=Iz	Verif. PdI	Ver. I ² t	Imag<Imagmax	Contatti indiretti	CdtT (Ib)
Atrio Ingresso QEC						
DG	45<=63<=80 A	10 >= 10 kA	Verificato	630 < 4281 A	Verificato	0,115<=4 %
Atrio Ingresso QEG						
GQ	45<=63 A (Ib<=In)				Verificato	0,115<=4 %
SPR	0,016<=2,62 A (Ib<=In)	120 >= 8,86 kA			Verificato	0,115<=4 %
M-INV	0,016<=2,62 A (Ib<=In)	120 >= 8,86 kA			Verificato	0,115<=4 %
V_SPI	0,016<=2,62 A (Ib<=In)	120 >= 8,86 kA			Verificato	0,115<=4 %
QSEZ	0,096<=10<=16,5 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	100 < 253,3 A	Verificato	0,133<=4 %
SPYSYS	0,096<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,115<=4 %
QCT	26,8<=50<=70 A	10 >= 8,86 kA	Verificato	500 < 689,1 A	Verificato	1,28<=4 %
CDZ REF	9,62<=16<=36 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	160 < 275,5 A	Verificato	2,02<=4 %
FM AULE	4,81<=16<=26 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,8<=4 %
QWC1	5,88<=16<=49 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	160 < 524,2 A	Verificato	0,755<=4 %
QWC2	5,88<=16<=49 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	160 < 222,7 A	Verificato	1,71<=4 %
FM-REF	4,81<=16<=26 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	160 < 273,6 A	Verificato	1,07<=4 %
FM-ING+RIC	7,22<=16<=26 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	160 < 337,8 A	Verificato	1,27<=4 %
FM-CUC	10,6<=16<=26 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	160 < 174,3 A	Verificato	3,5<=4 %
3F CUC	4,81<=16<=28 A	10 >= 8,86 kA	Verificato	160 < 174,2 A	Verificato	0,884<=4 %
LS	4,81<=16<=23 A	10 >= 8,86 kA	Verificato	160 < 174,2 A	Verificato	0,884<=4 %
G-L-PT	6,85<=20 A (Ib<=In)	10 >= 8,86 kA		200 < 4281 A	Verificato	0,115<=4 %
TAP1	4,81<=10<=36 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	100 < 1632 A	Verificato	0,224<=4 %
TAP2	5,29<=10<=36 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	100 < 1632 A	Verificato	0,242<=4 %
UPS	5,73<=16<=40 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	160 < 2167 A	Verificato	0,197<=4 %
G_FV	0<=40 A (Ib<=In)	10 >= 8,86 kA		Prot. contatti indiretti	Verificato	0<=4 %
P-AULE-1P	4,81<=16<=26 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,19<=4 %
P-APP-1P	4,81<=16<=26 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,19<=4 %
RIS	0<=32 A (Ib<=In)	10 >= 8,86 kA		320 < 4281 A	Verificato	0,115<=4 %
RIS	0<=32 A (Ib<=In)	10 >= 8,86 kA		320 < 4281 A	Verificato	0,115<=4 %
RIS	0<=16 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		160 < 4281 A	Verificato	0,109<=4 %
RIS	0<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,115<=4 %
RIS	0<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,11<=4 %
METER	0,016<=5,24 A (Ib<=In)	120 >= 8,86 kA			Verificato	0,115<=4 %

Utenza	Ib<=In<=Iz	Verif. PdI	Ver. I ² t	Imag<Imagmax	Contatti indiretti	CdtT (Ib)
L-ING+RIC	2,5<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,115<=4 %
L-AULE	2,69<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,11<=4 %
L-REF	1,06<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,11<=4 %
L-CUC	1,06<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,11<=4 %
L-WC	0,673<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,11<=4 %
L-AULE-1P	4,33<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,109<=4 %
L-APP-1P	4,33<=10 A (Ib<=In)	6 >= 5,19 kA		100 < 4281 A	Verificato	0,115<=4 %
L-EXT	0,481<=10<=17,2 A	6 >= 5,19 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	0,619<=4 %
DDI	0<=70 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
LO	2,41<=10<=13,3 A		Verificato		Verificato	0,754<=4 %
LEM	0,096<=7,86<=19 A	120 >= 5,19 kA	Verificato		Verificato	0,134<=4 %
LO	2,41<=10<=19 A		Verificato		Verificato	2,35<=4 %
LEM	0,428<=7,86<=19 A	120 >= 5,19 kA	Verificato		Verificato	0,163<=4 %
LO	0,962<=10<=19 A		Verificato		Verificato	0,493<=4 %
LEM	0,096<=7,86<=19 A	120 >= 5,19 kA	Verificato		Verificato	0,135<=4 %
LO	0,962<=10<=19 A		Verificato		Verificato	0,621<=4 %
LEM	0,096<=7,86<=19 A	120 >= 5,19 kA	Verificato		Verificato	0,148<=4 %
LO	0,577<=10<=19 A		Verificato		Verificato	0,493<=4 %
LEM	0,096<=7,86<=19 A	120 >= 5,19 kA	Verificato		Verificato	0,173<=4 %
LO	3,85<=10<=26 A		Verificato		Verificato	2,57<=4 %
LEM	0,481<=7,86<=19 A	120 >= 5,19 kA	Verificato		Verificato	0,62<=4 %
LO	3,85<=10<=26 A		Verificato		Verificato	2,58<=4 %
LEM	0,481<=7,86<=19 A	120 >= 5,19 kA	Verificato		Verificato	0,626<=4 %
DDG1	0<=16<=21,6 A	10 >= 0,023 kA		Prot. contatti indiretti	Verificato	0<=4 %
DDG2	0<=16<=21,6 A	10 >= 0,023 kA		Prot. contatti indiretti	Verificato	0<=4 %
G-UPS	5,27<=8,26 A (Ib<=In)	6 >= 0,026 kA		Prot. contatti indiretti	Verificato	0,13<=4 %
SPI FV	0,096<=5,24 A (Ib<=In)	120 >= 0,026 kA			Verificato	0,13<=4 %
B-DDI	0,096<=5,24 A (Ib<=In)	120 >= 0,026 kA			Verificato	0,13<=4 %
AL-KNX	0,096<=8,26 A (Ib<=In)	6 >= 0,026 kA		Prot. contatti indiretti	Verificato	0,13<=4 %
AL-DALI	0,096<=8,26 A (Ib<=In)	6 >= 0,026 kA		Prot. contatti indiretti	Verificato	0,13<=4 %
AL-24V	0,072<=8,26 A (Ib<=In)	6 >= 0,026 kA		Prot. contatti indiretti	Verificato	0,13<=4 %
RACK	4,81<=8,26<=30 A	6 >= 0,026 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	0,705<=4 %

Utenza	Ib<=In<=Iz	Verif. PdI	Ver. I ² t	Imag<Imagmax	Contatti indiretti	CdtT (Ib)
RIS	0<=8,26 A (Ib<=In)	6 >= 0,026 kA		Prot. contatti indiretti	Verificato	0,13<=4 %
Atrio Ingresso UPS						
-	5,73<=16 A (Ib<=In)				Verificato	0,197<=4 %
UPS	5,73<=14,3 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
L_UPS	5,27<=8,26<=40 A				Verificato	0,13<=4 %
Atrio Ingresso INV						
-	0<=12,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
-	0<=12,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
INV1-MPPT1	6,85<=12,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
INV1-MPPT2	6,85<=12,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
INV2-MPPT1	6,81<=12,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
INV2-MPPT2	6,81<=12,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
STR1	13,5<=15,7<=64 A				Verificato	0<=4 %
STR2	13,5<=15,7<=64 A				Verificato	0<=4 %
STR3	13,5<=15,7<=64 A				Verificato	0<=4 %
STR4	13,5<=15,7<=64 A				Verificato	0<=4 %
Atrio Ingresso QFV-DC						
-	13,5<=15,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
-	13,5<=15,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
-	13,5<=15,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
-	13,5<=15,7 A (Ib<=In)				Verificato	0<=4 %
P-STR1	13,5<=15,7<=54 A	30 >= 0,014 kA			Verificato	0<=4 %
P-STR2	13,5<=15,7<=54 A	30 >= 0,014 kA			Verificato	0<=4 %
P-STR3	13,5<=15,7<=54 A	30 >= 0,014 kA			Verificato	0<=4 %
P-STR4	13,5<=15,7<=54 A	30 >= 0,014 kA			Verificato	0<=4 %
Centrale Temica QCT						
GQ	26,8<=50 A (Ib<=In)				Verificato	1,28<=4 %
METER	0,016<=5,24 A (Ib<=In)	120 >= 2,51 kA			Verificato	1,28<=4 %
PDC1	8,02<=16<=35 A	6 >= 2,51 kA	Verificato	160 < 432,9 A	Verificato	1,48<=4 %
PDC2	8,02<=16<=35 A	6 >= 2,51 kA	Verificato	160 < 432,9 A	Verificato	1,48<=4 %
PDC3	8,02<=16<=35 A	6 >= 2,51 kA	Verificato	160 < 432,9 A	Verificato	1,48<=4 %
P1	2,41<=10<=24 A	6 >= 1,3 kA	Verificato	100 < 466,7 A	Verificato	0,861<=4 %

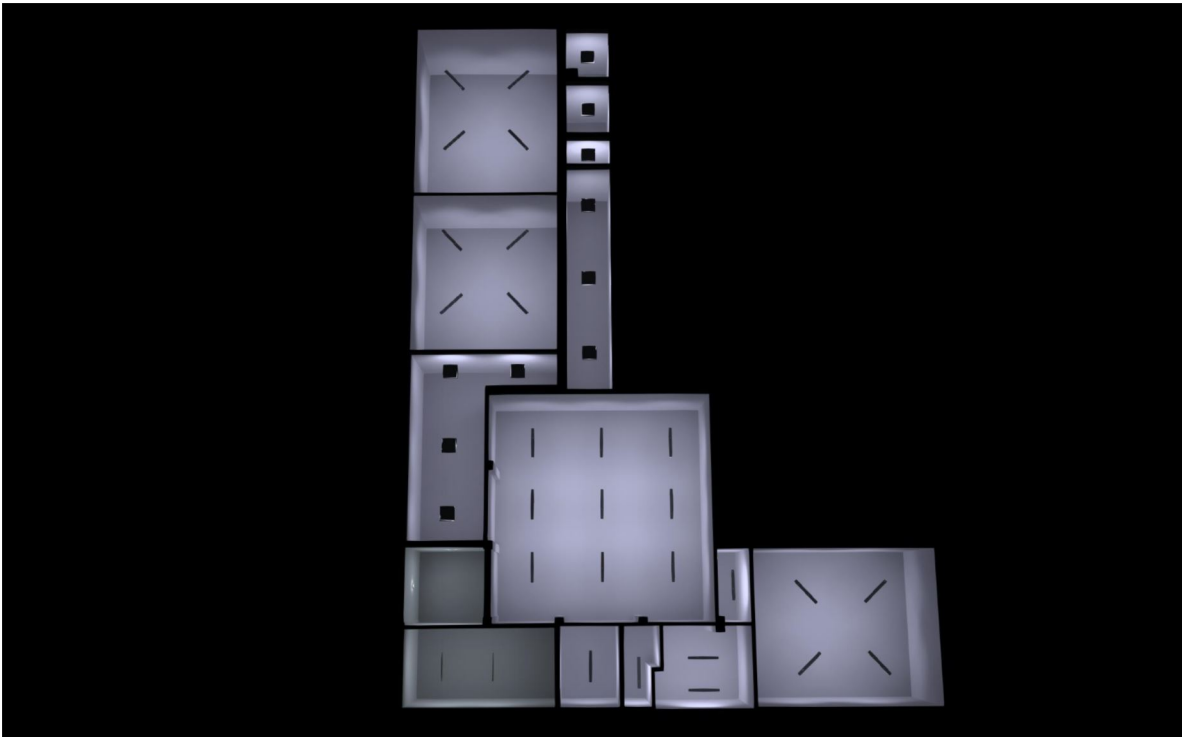
Utenza	Ib<=In<=Iz	Verif. PdI	Ver. I ² t	Imag<Imagmax	Contatti indiretti	CdtT (Ib)
P2	0<=10 A (Ib<=In)	6 >= 1,3 kA		100 < 689,1 A	Verificato	0,973<=4 %
P3	0<=10 A (Ib<=In)	6 >= 1,3 kA		100 < 689,1 A	Verificato	1,28<=4 %
ADD	0,962<=16<=24 A	6 >= 1,3 kA	Verificato	160 < 466,7 A	Verificato	1,01<=4 %
PS	2,41<=16<=24 A	6 >= 1,3 kA	Verificato	160 < 466,7 A	Verificato	1,07<=4 %
VMC1	3,37<=16<=32 A	6 >= 1,3 kA	Verificato	160 < 365 A	Verificato	1,22<=4 %
B-CUC	5,77<=16<=32 A	6 >= 1,3 kA	Verificato	160 < 173,8 A	Verificato	2,71<=4 %
VMC2	3,37<=16<=32 A	6 >= 1,3 kA	Verificato	160 < 173,8 A	Verificato	2,12<=4 %
L-CT	0,221<=10 A (Ib<=In)	6 >= 1,3 kA		100 < 689,1 A	Verificato	0,765<=4 %
DOM	0,241<=10 A (Ib<=In)	6 >= 1,3 kA		100 < 689,1 A	Verificato	1,28<=4 %
LO	0,173<=10<=22 A		Verificato		Verificato	0,777<=4 %
LEM	0,048<=7,86<=22 A	120 >= 1,3 kA	Verificato		Verificato	0,766<=4 %

WC Bambini QWC1

R	0<=10 A (Ib<=In)	6 >= 1,01 kA		100 < 524,2 A	Verificato	0,755<=4 %
P-WC	0,722<=16<=19,5 A	6 >= 1,01 kA	Verificato	160 < 329,3 A	Verificato	0,809<=4 %
B-WC	5,2<=16<=19,5 A	6 >= 1,01 kA	Verificato	160 < 329,3 A	Verificato	1,18<=4 %

WC Adulti QWC2

R	0<=10 A (Ib<=In)	6 >= 0,441 kA		100 < 222,7 A	Verificato	1,71<=4 %
P-WC	0,722<=16<=19,5 A	6 >= 0,441 kA	Verificato	160 < 177,9 A	Verificato	1,76<=4 %
B-WC	5,2<=16<=19,5 A	6 >= 0,441 kA	Verificato	160 < 177,9 A	Verificato	2,14<=4 %



Relamping scuola Secugnago

Contenuto

Copertina	1
Contenuto	2
Lista lampade	9

Scheda prodotto

LEDVANCE - DOWNLIGHT COMFORT DALI OPAL D200 P 30W MS 940 OP WT (1x DL CMFT DA D200 P 30W MS 940 OP WT)	10
LEDVANCE - FL AREA V 50W ML 840 A48x85 BK (1x LED 4000K / CRI >= 80)	12
LEDVANCE - LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT (1x LN INV D 1200 P 40W 940 DAVR WT)	13
LEDVANCE - OFFICE LINEAR V 2CCT OPAL 24W 4000K (1x LED / CRI >= 80)	15
LEDVANCE - PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840 (1x PL COMP 600 DA V 26W 840)	16
LEDVANCE - SF DISC DA 300 V 21W ML 830840 LEDV (1x LED 4000K / CRI >= 80)	18



Contenuto

site

Piano terra

Lista lampade76

site - Piano terra

Piano 1

Oggetti di calcolo / Scena luce 1 77

site - Piano terra - Piano 1

Atrio / Aula

Riepilogo / Scena luce 180

site - Piano terra - Piano 1

Aula

Riepilogo / Scena luce 182

Contenuto

site - Piano terra - Piano 1

Aula

Riepilogo / Scena luce 184

site - Piano terra - Piano 1

Corridoio

Riepilogo / Scena luce 186

site - Piano terra - Piano 1

Cucina

Riepilogo / Scena luce 188

site - Piano terra - Piano 1

DIS

Riepilogo / Scena luce 190

site - Piano terra - Piano 1

DIS

Riepilogo / Scena luce 192

site - Piano terra - Piano 1

filtro

Riepilogo / Scena luce 194

site - Piano terra - Piano 1

filtro

Riepilogo / Scena luce 196

Contenuto

site - Piano terra - Piano 1

Locale 10

Riepilogo / Scena luce 1 98

site - Piano terra - Piano 1

Locale 14

Riepilogo / Scena luce 1 100

site - Piano terra - Piano 1

pefettorio

Riepilogo / Scena luce 1 102

site - Piano terra - Piano 1

SCALE

Riepilogo / Scena luce 1 104

site - Piano terra - Piano 1

Servizi

Riepilogo / Scena luce 1 106

site - Piano terra - Piano 1

Servizi

Riepilogo / Scena luce 1 108

site

Portico

Riepilogo / Scena luce 1 110

Superficie utile (Portico) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo) 112

Glossario 113

Lista lampade

Φ_{totale} 409402 lm	P_{totale} 3249.0 W	Efficienza 126.0 lm/W
-------------------------------------	---------------------------------	--------------------------

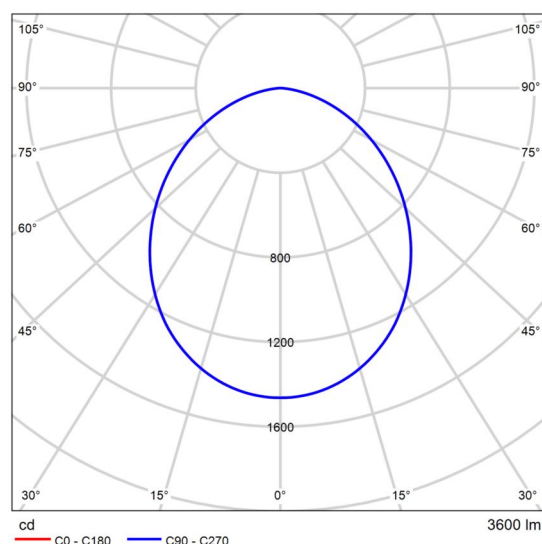
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
45	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W
31	LEDVANCE	4099854491 009	DOWNLIGHT COMFORT DALI OPAL D200 P 30W MS 940 OP WT	30.0 W	3600 lm	120.0 lm/W
10	LEDVANCE	4099854734 847	PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840	26.0 W	3640 lm	140.0 lm/W
4	LEDVANCE	4099854251 535	OFFICE LINEAR V 2CCT OPAL 24W 4000K	24.0 W	3148 lm	131.2 lm/W
2	LEDVANCE	4099854427 305	FL AREA V 50W ML 840 A48x85 BK	50.0 W	7000 lm	140.0 lm/W
3	LEDVANCE	4099854640 520	SF DISC DA 300 V 21W ML 830840 LEDV	21.0 W	2520 lm	120.0 lm/W

Scheda tecnica prodotto

LEDVANCE - DOWNLIGHT COMFORT DALI OPAL D200 P 30W MS 940 OP WT



Articolo No.	4099854491009
P	30.0 W
Φ Lampadina	—
Φ Lampada	3600 lm
η	—
Efficienza	120.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	90



CDL polare

Downlight luminaires with aluminum housing, high luminous efficacy and external DALI-2 driver. Caratteristiche del prodotto: Apparecchio predisposto per IoT con tecnologia DALI-2. Aluminum luminaires with 4 different cut-outs and opal diffuser. Distribuzione della luce molto omogenea. External driver with Multi Lumen function of up to 5000 lm. Multi Color function. Consistent lighting color ≤ 3 SDCM. Lifetime (L70/B50) 100,000 h at 25 °C. Vantaggi del prodotto: Apparecchio adatto per VIVARES e altri sistemi di gestione della luce DALI-2. Con le versioni DALI sono possibili altri servizi come il monitoraggio energetico e la manutenzione remota. Risparmio energetico grazie a un'elevata efficienza del sistema: fino a 120 lm/W. Highly versatile due to Multi Select functions. High color rendering index CRI > 90. Driver esterno per maggiore flessibilità e facilità di installazione. Possibilità di cablaggio passante tramite accessorio aggiuntivo della CONNECTOR BOX. Tipo di protezione: IP44. Installazione facile grazie al collegamento veloce. Further variants with DALI-2 driver, Zigbee driver or Emergency Conversion Kit available. Aree di applicazione: Sostituzione diretta di apparecchi da incasso con lampade fluorescenti. Uffici, sale conferenza. Aree di accoglienza, ingressi, corridoi, ascensori. Apparecchiatura / Accessori: Surface mounting frame options available. Cavo di sicurezza per apparecchi incluso.

Grado di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	30
p Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	25.4	26.7	25.7	26.9	27.2	25.4	26.7	25.7	26.9	27.2	27.2
	3H	26.7	27.8	27.0	28.1	28.4	26.7	27.8	27.0	28.1	28.4	28.4
	4H	27.1	28.2	27.5	28.5	28.8	27.1	28.2	27.5	28.5	28.8	28.8
	6H	27.4	28.4	27.7	28.7	29.0	27.4	28.4	27.7	28.7	29.0	29.0
	8H	27.4	28.4	27.8	28.8	29.1	27.4	28.4	27.8	28.8	29.1	29.1
4H	12H	27.4	28.4	27.8	28.7	29.1	27.4	28.4	27.8	28.7	29.1	29.1
	2H	26.0	27.1	26.3	27.4	27.6	26.0	27.1	26.3	27.4	27.6	27.6
	3H	27.4	28.4	27.8	28.7	29.0	27.4	28.4	27.8	28.7	29.0	29.0
	4H	28.0	28.8	28.4	29.2	29.6	28.0	28.8	28.4	29.2	29.6	29.6
	6H	28.4	29.1	28.8	29.5	29.9	28.4	29.1	28.8	29.5	29.9	29.9
8H	8H	28.5	29.1	28.9	29.5	30.0	28.5	29.1	28.9	29.5	30.0	30.0
	12H	28.5	29.1	28.9	29.5	30.0	28.5	29.1	28.9	29.5	30.0	30.0
	4H	28.2	28.9	28.6	29.3	29.7	28.2	28.9	28.6	29.3	29.7	29.7
	6H	28.7	29.2	29.1	29.7	30.1	28.7	29.2	29.1	29.7	30.1	30.1
	8H	28.8	29.3	29.3	29.8	30.2	28.8	29.3	29.3	29.8	30.2	30.2
12H	12H	28.9	29.3	29.4	29.8	30.3	28.9	29.3	29.4	29.8	30.3	30.3
	4H	28.2	28.8	28.7	29.2	29.7	28.2	28.8	28.7	29.2	29.7	29.7
	6H	28.7	29.2	29.2	29.6	30.1	28.7	29.2	29.2	29.6	30.1	30.1
	8H	28.9	29.3	29.4	29.7	30.3	28.9	29.3	29.4	29.7	30.3	30.3
	12H	28.9	29.3	29.4	29.7	30.3	28.9	29.3	29.4	29.7	30.3	30.3
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.2					
S = 1.5H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
S = 2.0H		+0.6 / -0.9					+0.6 / -0.9					
Tabella standard		BK05					BK05					
Addendo di correzione		11.5					11.5					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3600lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

LEDVANCE - DOWNLIGHT COMFORT DALI OPAL D200 P 30W MS 940 OP WT

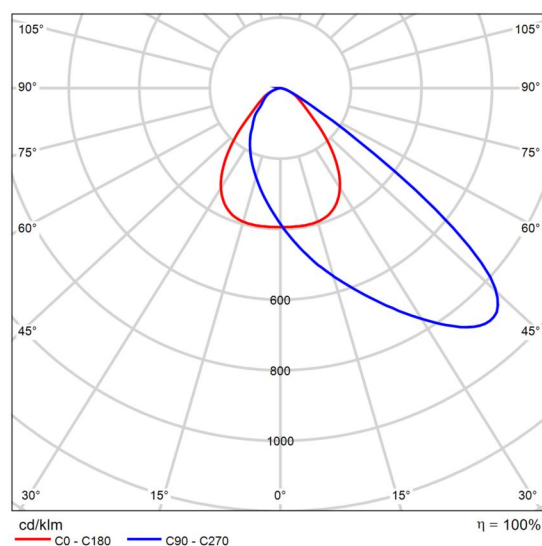
Dispositivo di controllo esterno incluso. Adatto per l'uso con scatola di conversione di emergenza separata. Consigli per la sicurezza: Tutti i collegamenti elettrici devono essere effettuati da personale qualificato.. Attenzione, rischio di scosse elettriche.. Gli apparecchi di illuminazione non sono adatti alla copertura con materiale termicamente isolato..

Scheda tecnica prodotto

LEDVANCE - FL AREA V 50W ML 840 A48x85 BK



Articolo No.	4099854427305
P	50.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7000 lm
Φ_{Lampada}	7000 lm
η	100.01 %
Efficienza	140.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polare

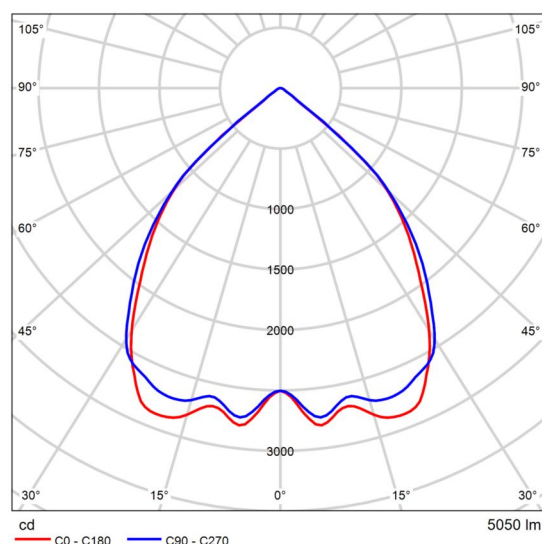
Scheda tecnica prodotto

LEDVANCE - LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT



Articolo No.	4099854135736
P	40.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	—
Φ_{Lampada}	5050 lm
η	—
Efficienza	126.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90

Apparecchio a plafone per applicazioni da ufficio a linea singola o a linea leggera con tecnologia CRI90 e DALI-2 IoT, 1200 mm. Caratteristiche del prodotto: Design minimalista LEDVANCE SCALE in alloggiamento in alluminio estruso, disponibile nei colori bianco e nero. Include EVERLOOP: comoda sostituzione della sorgente luminosa e del driver LED. Collegabile in una linea luminosa continua con accessori (montaggio a plafone o a sospensione). Montaggio a sospensione con kit (da ordinare separatamente). Prova del filo incandescente in conformità alla norma IEC 695-2-1: 850 °C. Morsettiera a 5 poli, sezione del cavo fino a 5 x 2,5 mm². Durata (L80/B10): 70.000 ore (a 25 °C). Vantaggi del prodotto: Facilità nell'aggiornare la sorgente luminosa e il driver (design EVERLOOP). Distribuzione omogenea della luce e abbagliamento ridotto (UGR ≤ 19) grazie all'ottica IndivILED®. Alte prestazioni con CRI90 e fino a 131 lm/W. Altamente versatile grazie ai livelli di potenza selezionabili (Power Select - PS) sul driver. Symmetric light distribution for various application areas. Con le versioni DALI sono possibili altri servizi come il monitoraggio energetico e la manutenzione remota. Elevata consistenza del colore con SDCM 3. Installazione facile. Luce a ridotto scintillio grazie ad uno speciale alimentatore elettronico. Adatto per impianti di emergenza a batteria sec. secondo EN 60598-2-22. Molteplici opzioni di



CDL polare

Grado di abbagliamento secondo UGR													
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade						Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	17.8	18.8	18.1	19.0	19.2	18.0	18.9	18.2	19.2	19.4		
	3H	17.7	18.6	18.0	18.8	19.1	17.8	18.7	18.1	19.0	19.2		
	4H	17.6	18.4	17.9	18.7	19.0	17.8	18.6	18.1	18.9	19.1		
	6H	17.6	18.3	17.9	18.6	18.9	17.7	18.5	18.0	18.8	19.0		
	8H	17.5	18.3	17.9	18.5	18.9	17.7	18.4	18.0	18.7	19.0		
4H	12H	17.5	18.2	17.8	18.5	18.8	17.6	18.3	18.0	18.6	19.0		
	2H	17.7	18.5	18.0	18.7	19.0	17.8	18.6	18.1	18.9	19.2		
	3H	17.5	18.2	17.9	18.5	18.9	17.7	18.4	18.0	18.7	19.0		
	4H	17.5	18.1	17.9	18.4	18.8	17.6	18.2	18.0	18.6	18.9		
	6H	17.4	18.0	17.8	18.3	18.7	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9		
8H	12H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	17.5	18.0	18.0	18.4	18.8		
	2H	17.4	17.8	17.8	18.2	18.6	17.5	17.9	17.9	18.4	18.8		
	4H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8		
	6H	17.3	17.7	17.8	18.1	18.6	17.5	17.9	17.9	18.3	18.7		
	8H	17.3	17.6	17.8	18.1	18.6	17.4	17.8	17.9	18.2	18.7		
12H	12H	17.3	17.6	17.7	18.0	18.5	17.4	17.7	17.9	18.2	18.7		
	4H	17.3	17.8	17.8	18.2	18.6	17.5	17.9	17.9	18.3	18.8		
	6H	17.3	17.6	17.7	18.1	18.6	17.4	17.8	17.9	18.2	18.7		
	8H	17.2	17.6	17.7	18.0	18.5	17.4	17.7	17.9	18.2	18.7		
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1.0H		+1.7 / -7.4						+1.6 / -7.3					
S = 1.5H		+3.6 / -10.5						+3.7 / -10.7					
S = 2.0H		+5.5 / -11.3						+5.7 / -11.6					
Tabella standard		BK00						BK00					
Addendo di correzione		-0.7						-0.6					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 5050lm Flusso luminoso sferico													

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

LEDVANCE - LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT

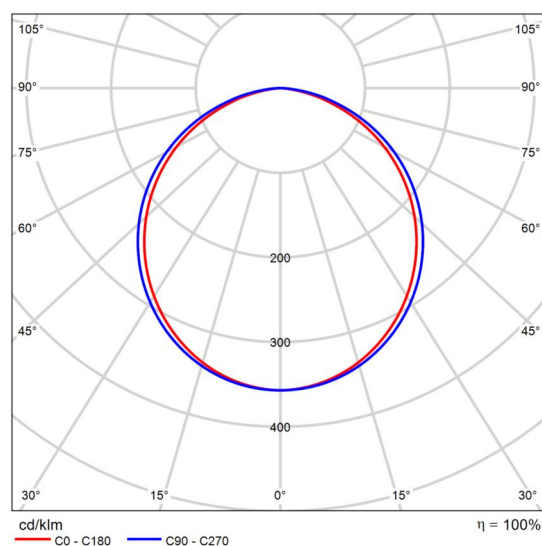
montaggio grazie a diversi accessori. Aree di applicazione:
Sostituzione diretta per gli apparecchi funzionanti con lampade
fluorescenti. Uffici, istruzione, edifici pubblici. Configurazione a fila
singola e continua. Illuminazione diretta. Apparecchiatura /
Accessori: Kit di montaggio a sospensione disponibile. Connettori in
linea, angolari e di riempimento disponibili come accessori separati.
Kit con cavo di cablaggio passante disponibile. Consigli per la
sicurezza: Tutti i collegamenti elettrici devono essere effettuati da
personale qualificato.. Attenzione, rischio di scosse elettriche..
Prodotto in classe di protezione I. Tutte le parti metalliche
dell'involucro elettricamente conduttive che possono assorbire
tensione durante il funzionamento o durante la manutenzione in
caso di guasto devono essere collegate in modo continuo al
conduttore di protezione di terra..

Scheda tecnica prodotto

LEDVANCE - OFFICE LINEAR V 2CCT OPAL 24W 4000K



Articolo No.	4099854251535
P	24.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3150 lm
Φ_{Lampada}	3148 lm
η	99.94 %
Efficienza	131.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polare

Grado di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	22.8	24.2	23.1	24.4	24.6	23.2	24.6	23.5	24.8	25.0	
	3H	24.2	25.4	24.5	25.7	26.0	24.8	26.0	25.1	26.3	26.6	
	4H	24.7	25.9	25.0	26.1	26.4	25.4	26.6	25.8	26.9	27.2	
	6H	25.0	26.1	25.3	26.4	26.7	25.9	27.0	26.2	27.3	27.6	
	8H	25.0	26.1	25.4	26.4	26.7	26.0	27.0	26.4	27.3	27.7	
4H	12H	25.0	26.0	25.4	26.3	26.7	26.0	27.1	26.4	27.4	27.7	
	2H	23.5	24.7	23.9	25.0	25.3	23.8	25.0	24.2	25.3	25.6	
	3H	25.2	26.1	25.5	26.5	26.8	25.6	26.6	26.0	27.0	27.3	
	4H	25.8	26.7	26.2	27.0	27.4	26.4	27.3	26.8	27.6	28.0	
	6H	26.1	26.9	26.6	27.3	27.7	27.0	27.8	27.4	28.1	28.5	
8H	12H	26.2	26.9	26.6	27.3	27.7	27.1	27.9	27.6	28.3	28.7	
	2H	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	27.2	27.9	27.7	28.3	28.8	
	4H	26.1	26.8	26.5	27.2	27.6	26.6	27.4	27.1	27.8	28.2	
	6H	26.6	27.2	27.0	27.6	28.0	27.3	27.9	27.8	28.4	28.8	
	8H	26.7	27.2	27.2	27.7	28.1	27.6	28.1	28.1	28.6	29.0	
12H	12H	26.7	27.2	27.2	27.6	28.1	27.8	28.2	28.2	28.7	29.2	
	4H	26.1	26.8	26.5	27.2	27.6	26.6	27.3	27.1	27.7	28.2	
	6H	26.6	27.1	27.1	27.6	28.1	27.4	27.9	27.9	28.3	28.8	
	8H	26.8	27.2	27.3	27.7	28.2	27.7	28.1	28.1	28.6	29.1	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H		+0.4 / -0.8					+0.4 / -0.7					
Tabella standard		BK05					BK06					
Addendo di correzione		9.3					10.5					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3150lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

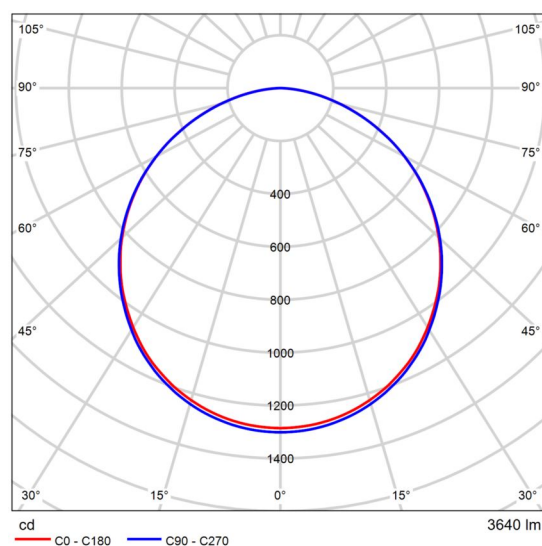
Scheda tecnica prodotto

LEDVANCE - PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840



Articolo No.	4099854734847
P	26.0 W
Φ Lampadina	–
Φ Lampada	3640 lm
η	–
Efficienza	140.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

PANEL da incasso quadrato con driver DALI-2 IoT, 600 x 600 mm. Caratteristiche del prodotto: Apparecchio predisposto per IoT con tecnologia DALI-2. Telaio in alluminio estruso, struttura in metallo. Diffusore in polistirene - TP(a) classificato (UK). Durata (L80/B10): fino a 75.000 h (a 25 °C). Morsettiera a 5 poli, sezione del cavo fino a 5 x 2,5 mm². Tipo di protezione: IP50 (luminaire a PANEL), IP20 (driver). Vantaggi del prodotto: Apparecchio adatto per VIVARES e altri sistemi di gestione della luce DALI-2. Risparmio energetico grazie a un'elevata efficienza del sistema: fino a 140 lm/W. Elevata consistenza del colore con SDCM 3. Cablaggio passante possibile. Versioni con abbagliamento ridotto (U19) per applicazioni in ufficio disponibili. Adatto per installazioni di emergenza con batteria centrale secondo EN 60598-2-22. Aree di applicazione: Adatta per sistemi a incasso da soffitto con griglia da 600 x 600 mm. Sostituzione diretta di apparecchi da incasso con lampade fluorescenti. Uffici, sale conferenza. Aree di accoglienza, ingressi, corridoi, ascensori. Apparecchiatura / Accessori: Accessori disponibili per diverse opzioni di montaggio. Cavo di sicurezza per apparecchi incluso. Staffe di sicurezza preinstallate. Dispositivo di controllo esterno incluso. Adatto per l'uso con scatola di conversione di emergenza separata. Driver sostitutivo disponibile separatamente. Consigli per la sicurezza: Tutti i collegamenti



CDL polare

Grado di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	17.2	18.6	17.5	18.8	19.1	17.2	18.6	17.5	18.8	19.0	
	3H	18.8	20.0	19.1	20.3	20.5	18.7	20.0	19.1	20.2	20.5	
	4H	19.4	20.5	19.7	20.8	21.1	19.3	20.5	19.7	20.8	21.1	
	6H	19.8	20.9	20.1	21.2	21.5	19.7	20.8	20.1	21.1	21.4	
	8H	19.9	21.0	20.3	21.3	21.6	19.9	20.9	20.2	21.2	21.5	
	12H	20.0	21.0	20.3	21.3	21.6	19.9	20.9	20.3	21.3	21.6	
4H	2H	17.9	19.1	18.2	19.3	19.6	17.9	19.0	18.2	19.3	19.6	
	3H	19.6	20.6	20.0	20.9	21.3	19.6	20.6	20.0	20.9	21.2	
	4H	20.3	21.2	20.7	21.6	22.0	20.3	21.2	20.7	21.5	21.9	
	6H	20.9	21.7	21.3	22.1	22.5	20.8	21.6	21.3	22.0	22.4	
	8H	21.1	21.8	21.5	22.2	22.6	21.0	21.7	21.4	22.1	22.5	
	12H	21.2	21.8	21.6	22.2	22.7	21.1	21.8	21.6	22.2	22.6	
8H	4H	20.6	21.4	21.1	21.8	22.2	20.6	21.3	21.0	21.7	22.1	
	6H	21.3	21.9	21.8	22.3	22.8	21.3	21.9	21.7	22.3	22.7	
	8H	21.6	22.1	22.0	22.5	23.0	21.5	22.0	22.0	22.5	23.0	
	12H	21.7	22.2	22.2	22.6	23.1	21.7	22.1	22.2	22.6	23.1	
	4H	20.6	21.3	21.1	21.7	22.2	20.6	21.3	21.0	21.7	22.1	
	6H	21.4	21.9	21.8	22.3	22.8	21.3	21.8	21.8	22.3	22.8	
12H	8H	21.6	22.1	22.1	22.6	23.1	21.6	22.0	22.1	22.5	23.0	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7					
Tabella standard		BK06					BK06					
Addendo di correzione		4.4					4.4					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3640lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

LEDVANCE - PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840

elettrici devono essere effettuati da personale qualificato.. Il cavo flessibile esterno o il cordone di questo apparecchio non può essere sostituito; se il cavo è danneggiato, l'apparecchio dovrà essere distrutto.. Attenzione, rischio di scosse elettriche.. Gli apparecchi di illuminazione non sono adatti alla copertura con materiale termicamente isolato..

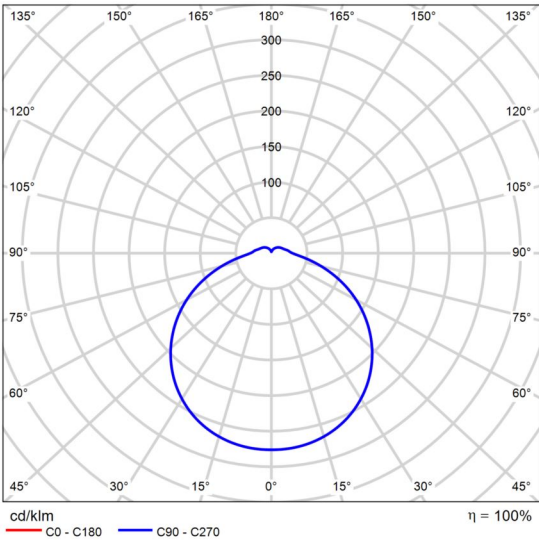


Scheda tecnica prodotto

LEDVANCE - SF DISC DA 300 V 21W ML 830840 LEDV



Articolo No.	4099854640520
P	21.0 W
ΦLampadina	2520 lm
ΦLampada	2520 lm
η	100.00 %
Efficienza	120.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polare

Grado di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	21.6	22.9	22.0	23.3	23.7	21.6	22.9	22.0	23.3	23.7	23.7
	3H	23.2	24.4	23.7	24.8	25.3	23.2	24.4	23.7	24.8	25.3	25.3
	4H	23.9	25.0	24.4	25.5	26.0	23.9	25.0	24.4	25.5	26.0	26.0
	6H	24.5	25.5	25.0	26.0	26.5	24.5	25.5	25.0	26.0	26.5	26.5
	8H	24.8	25.8	25.3	26.2	26.8	24.8	25.8	25.3	26.2	26.8	26.8
	12H	25.0	25.9	25.5	26.4	27.0	25.0	25.9	25.5	26.4	27.0	27.0
4H	2H	22.3	23.4	22.8	23.8	24.3	22.3	23.4	22.8	23.8	24.3	24.3
	3H	24.1	25.0	24.6	25.5	26.1	24.1	25.0	24.6	25.5	26.1	26.1
	4H	24.9	25.8	25.5	26.3	26.9	24.9	25.8	25.5	26.3	26.9	26.9
	6H	25.7	26.4	26.2	27.0	27.6	25.7	26.4	26.2	27.0	27.6	27.6
	8H	26.0	26.7	26.6	27.2	27.9	26.0	26.7	26.6	27.2	27.9	27.9
	12H	26.3	26.9	26.9	27.5	28.1	26.3	26.9	26.9	27.5	28.1	28.1
8H	4H	25.2	25.9	25.8	26.5	27.1	25.2	25.9	25.8	26.5	27.1	27.1
	6H	26.2	26.7	26.8	27.3	28.0	26.2	26.7	26.8	27.3	28.0	28.0
	8H	26.6	27.1	27.2	27.7	28.4	26.6	27.1	27.2	27.7	28.4	28.4
	12H	27.0	27.5	27.7	28.1	28.8	27.0	27.5	27.7	28.1	28.8	28.8
12H	4H	25.3	25.9	25.9	26.5	27.1	25.3	25.9	25.9	26.5	27.1	27.1
	6H	26.3	26.8	26.9	27.4	28.1	26.3	26.8	26.9	27.4	28.1	28.1
	8H	26.7	27.2	27.4	27.8	28.5	26.7	27.2	27.4	27.8	28.5	28.5
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6					
Tabella standard		BK07					BK07					
Addendo di correzione		10.1					10.1					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2520lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Piano terra

Lista lampade

 Φ_{totale}

179036 lm

 P_{totale}

1390.0 W

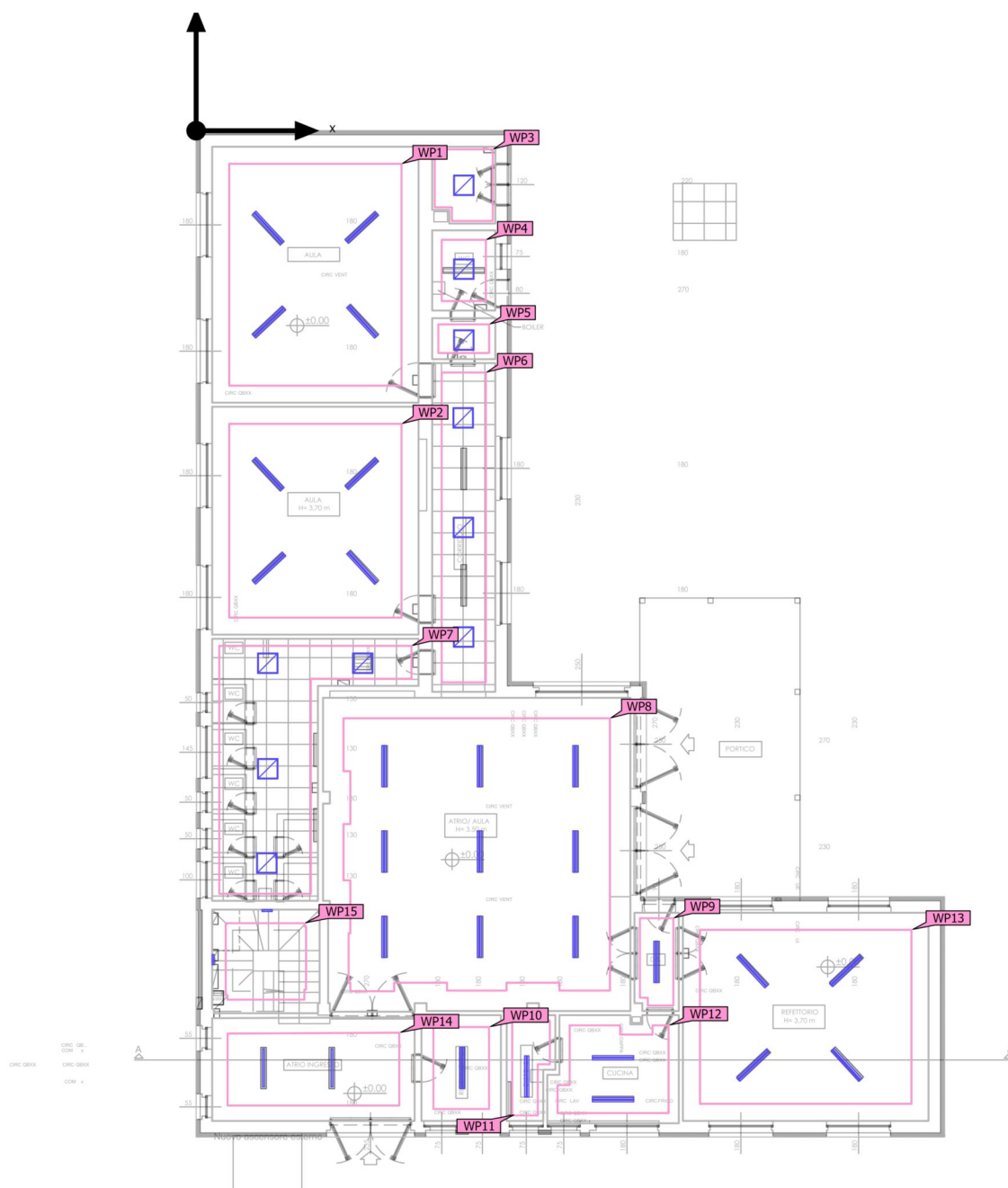
Efficienza

128.8 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
26	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W
10	LEDVANCE	4099854734 847	PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840	26.0 W	3640 lm	140.0 lm/W
2	LEDVANCE	4099854251 535	OFFICE LINEAR V 2CCT OPAL 24W 4000K	24.0 W	3148 lm	131.2 lm/W
2	LEDVANCE	4099854640 520	SF DISC DA 300 V 21W ML 830840 LEDV	21.0 W	2520 lm	120.0 lm/W

Piano terra · Piano 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Piano terra · Piano 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Atrio / Aula) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.600 m	504 lx (≥ 300 lx) ✓	220 lx	644 lx	0.44 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP8
Superficie utile (Aula) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	380 lx (≥ 300 lx) ✓	162 lx	543 lx	0.43 (≥ 0.40) ✓	0.30	WP1
Superficie utile (Aula) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	409 lx (≥ 300 lx) ✓	212 lx	549 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.39	WP2
Superficie utile (Corridoio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.277 m	181 lx (≥ 100 lx) ✓	139 lx	202 lx	0.77 (≥ 0.40) ✓	0.69	WP6
Superficie utile (Cucina) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.300 m	538 lx (≥ 200 lx) ✓	307 lx	640 lx	0.57 (≥ 0.40) ✓	0.48	WP12
Superficie utile (DIS) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.161 m	394 lx (≥ 100 lx) ✓	355 lx	421 lx	0.90 (≥ 0.40) ✓	0.84	WP9
Superficie utile (DIS) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.161 m	367 lx (≥ 100 lx) ✓	273 lx	412 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.66	WP11
Superficie utile (filtro) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.075 m	215 lx (≥ 100 lx) ✓	182 lx	240 lx	0.85 (≥ 0.40) ✓	0.76	WP3
Superficie utile (filtro) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.180 m	250 lx (≥ 100 lx) ✓	233 lx	264 lx	0.93 (≥ 0.40) ✓	0.88	WP5
Superficie utile (Locale 10) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.349 m	345 lx (≥ 100 lx) ✓	305 lx	369 lx	0.88 (≥ 0.40) ✓	0.83	WP10
Superficie utile (Locale 14) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.452 m	185 lx (≥ 100 lx) ✓	90.1 lx	237 lx	0.49 (≥ 0.40) ✓	0.38	WP14

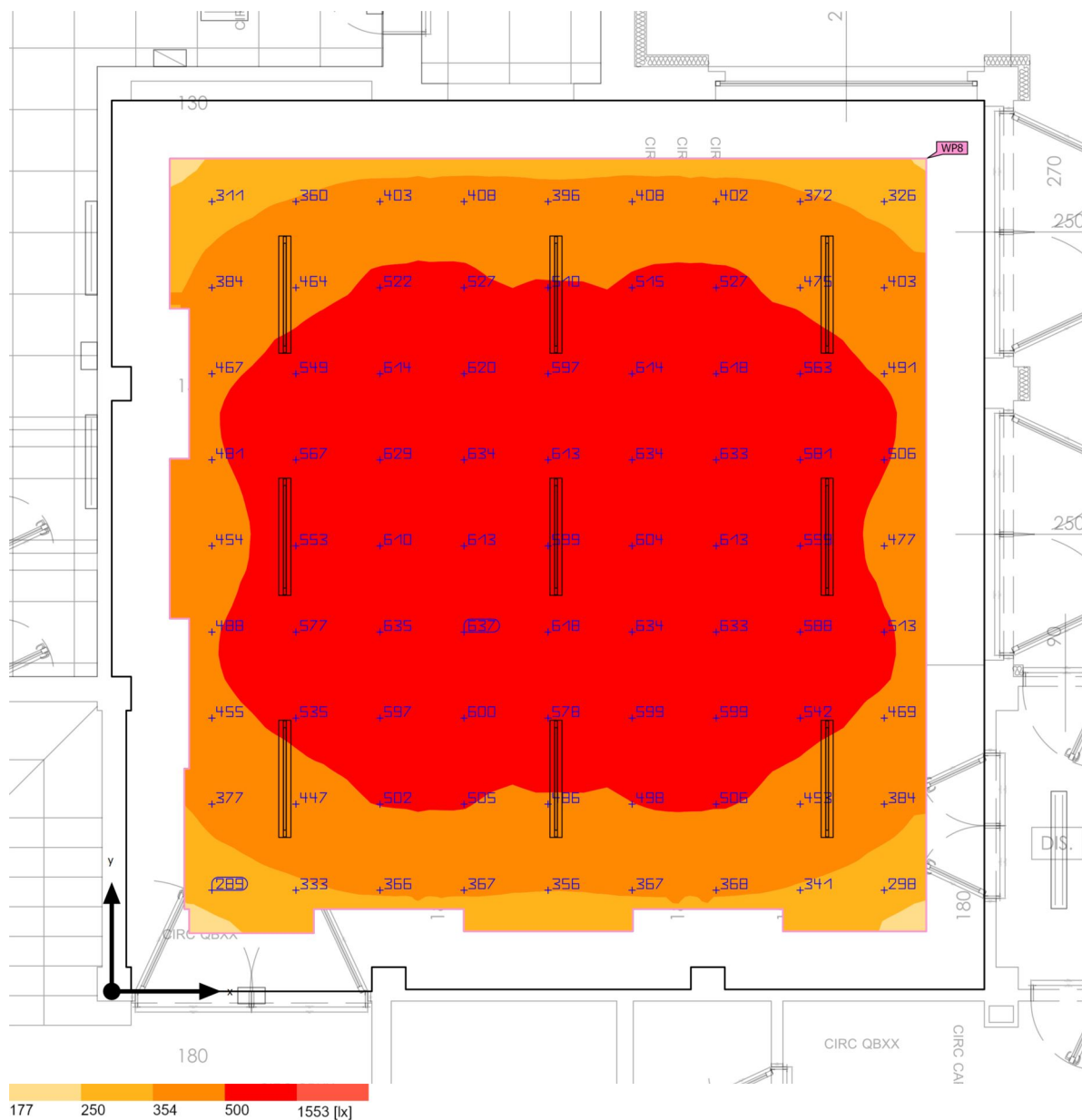
Piano terra · Piano 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

Superficie utile (pefettorio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	389 lx (≥ 300 lx) ✓	155 lx	547 lx	0.40 (≥ 0.40) ✓	0.28	WP13
Superficie utile (SCALE) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.397 m	138 lx (≥ 100 lx) ✓	98.8 lx	169 lx	0.72 (≥ 0.40) ✓	0.58	WP15
Superficie utile (Servizi) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.277 m	221 lx (≥ 200 lx) ✓	200 lx	238 lx	0.90 (≥ 0.40) ✓	0.84	WP4
Superficie utile (Servizi) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.207 m	237 lx (≥ 200 lx) ✓	162 lx	288 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.56	WP7

Piano terra · Piano 1 · Atrio / Aula (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	82.02 m ²
------	----------------------

Altezza libera	3.500 m
----------------	---------

Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
-----------------------------	---

Altezza di montaggio	3.500 m
----------------------	---------

Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)
------------------------	--------------

Altezza Superficie utile	0.800 m
--------------------------	---------

Zona margine Superficie utile	0.600 m
-------------------------------	---------

Piano terra · Piano 1 · Atrio / Aula (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	504 lx	≥ 300 lx	✓	WP8
	$U_o (g_1)$	0.44	≥ 0.40	✓	WP8
	Valore di allacciamento specifico	5.93 W/m ²	–		
		1.18 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	9	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	479 kWh/a	max. 2900 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	4.39 W/m ²	–		
		0.87 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 9.010 m X 9.200 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

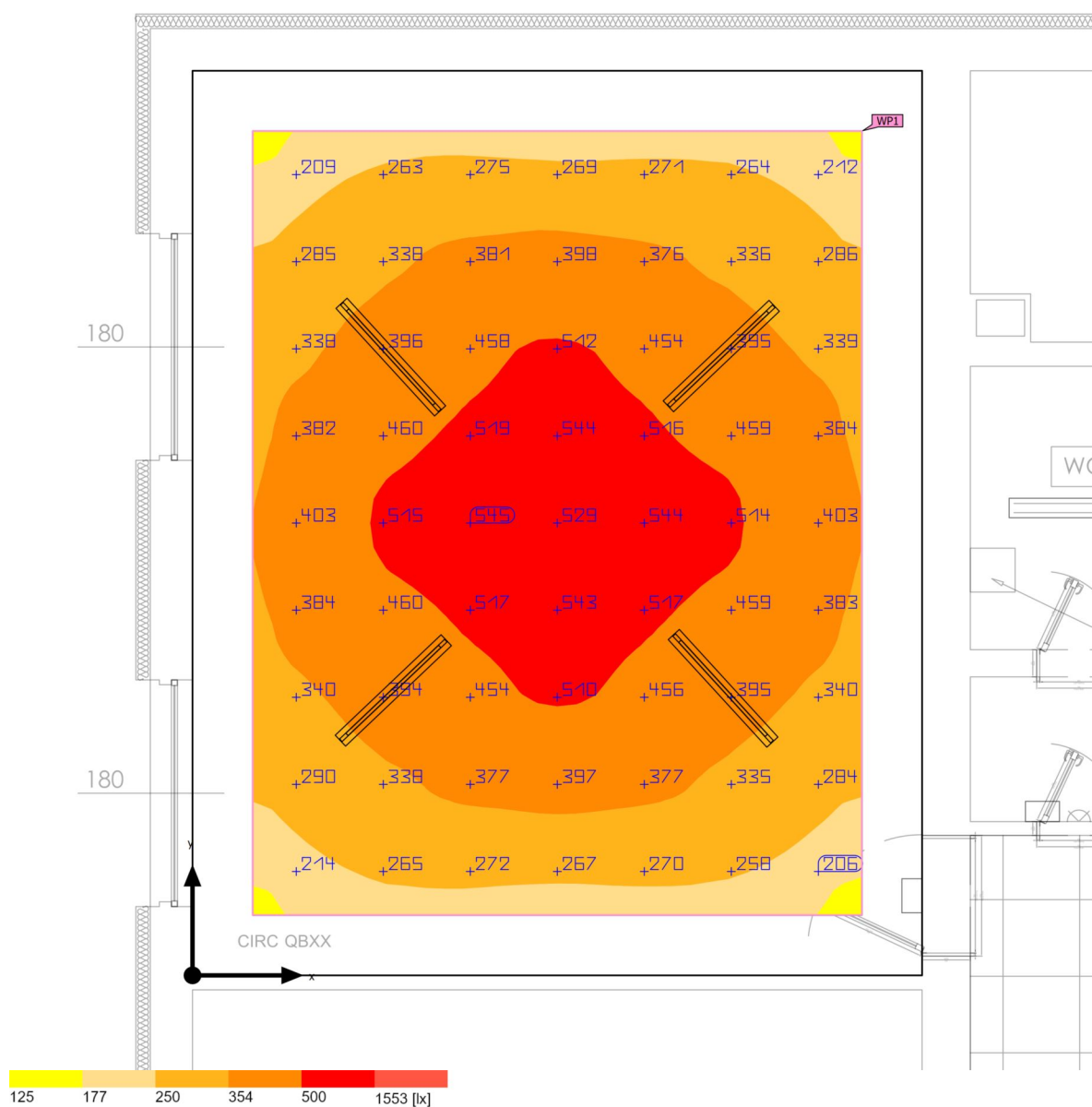
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.1 Stanze da gioco)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
9	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	9	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W

Piano terra · Piano 1 · Aula (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	45.38 m ²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)
Altezza libera	3.700 m
Altezza di montaggio	3.700 m
Altezza Superficie utile	0.800 m
Zona margine Superficie utile	0.500 m

Piano terra · Piano 1 · Aula (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	380 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.43	≥ 0.40	✓	WP1
	Valore di allacciamento specifico	4.87 W/m ²	–		
		1.28 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	9	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	213 kWh/a	max. 1600 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	3.53 W/m ²	–		
		0.93 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 6.050 m X 7.500 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

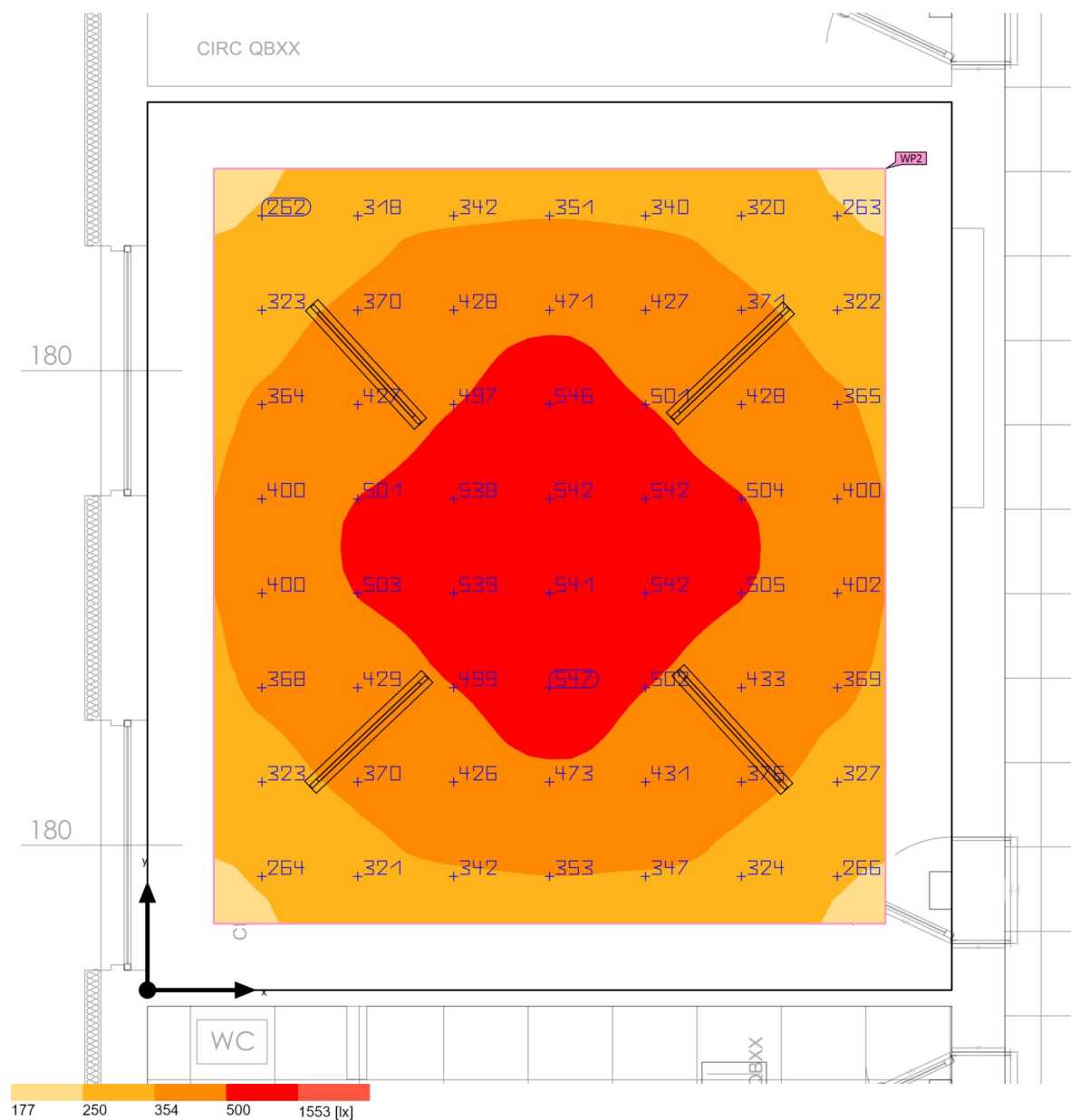
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.1 Stanze da gioco)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
4	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	9	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W

Piano terra · Piano 1 · Aula (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	40.41 m ²	Altezza libera	3.700 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.700 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.500 m

Piano terra · Piano 1 · Aula (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	409 lx	≥ 300 lx	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.52	≥ 0.40	✓	WP2
	Valore di allacciamento specifico	5.58 W/m ²	–		
		1.37 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	9	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	213 kWh/a	max. 1450 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	3.96 W/m ²	–		
		0.97 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 6.050 m X 6.679 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

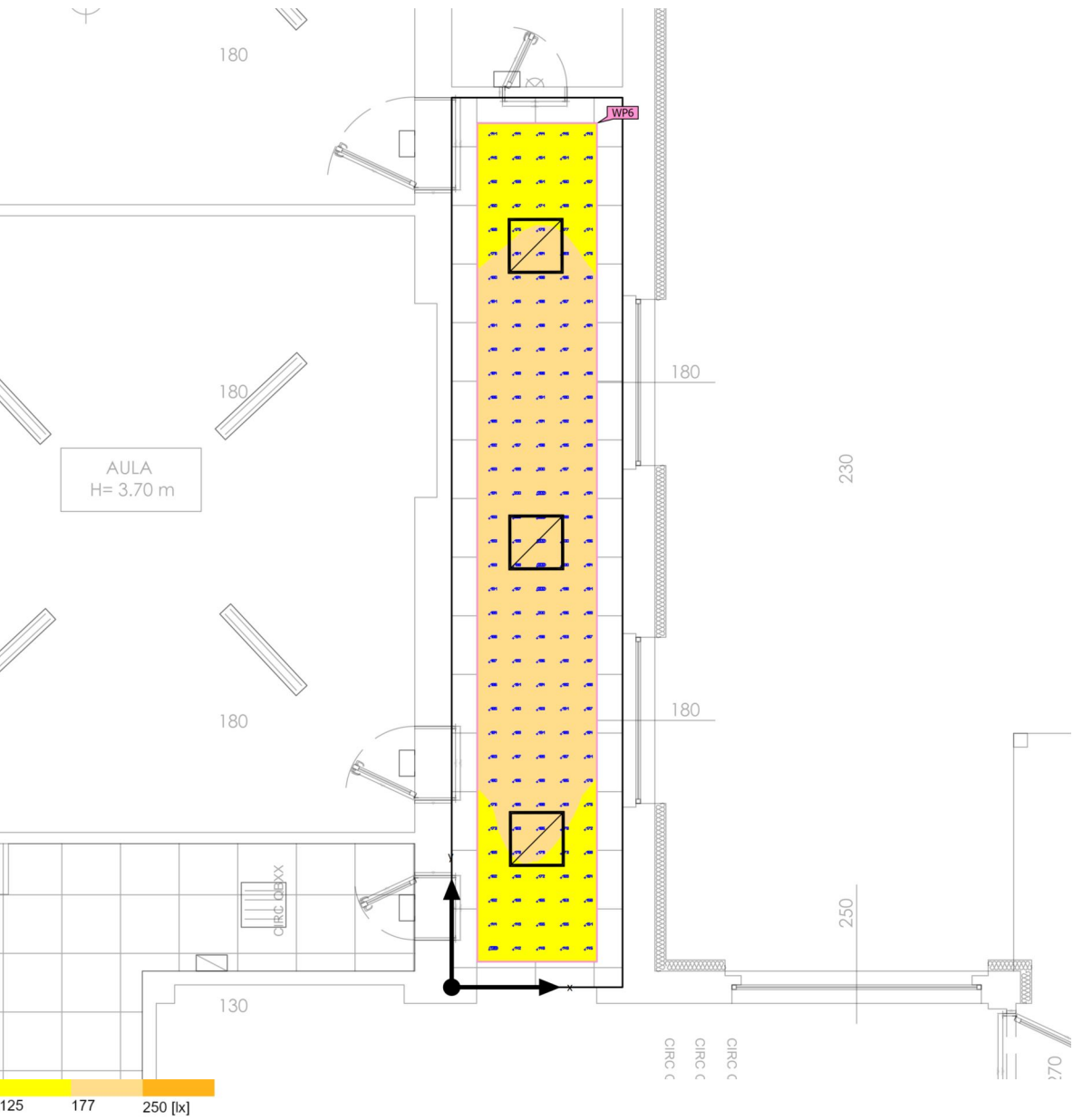
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.1 Stanze da gioco)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
4	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	9	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W

Piano terra · Piano 1 · Corridoio (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	17.82 m ²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.370 m
Altezza di montaggio	3.370 m
Altezza Superficie utile	0.000 m
Zona margine Superficie utile	0.277 m

Piano terra · Piano 1 · Corridoio (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	181 lx	≥ 100 lx	✓	WP6
	$U_o (g_1)$	0.77	≥ 0.40	✓	WP6
	Valore di allacciamento specifico	6.63 W/m ²	–		
		3.67 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	19	≤ 28	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	85.8 kWh/a	max. 650 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	4.38 W/m ²	–		
		2.42 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.850 m X 9.635 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

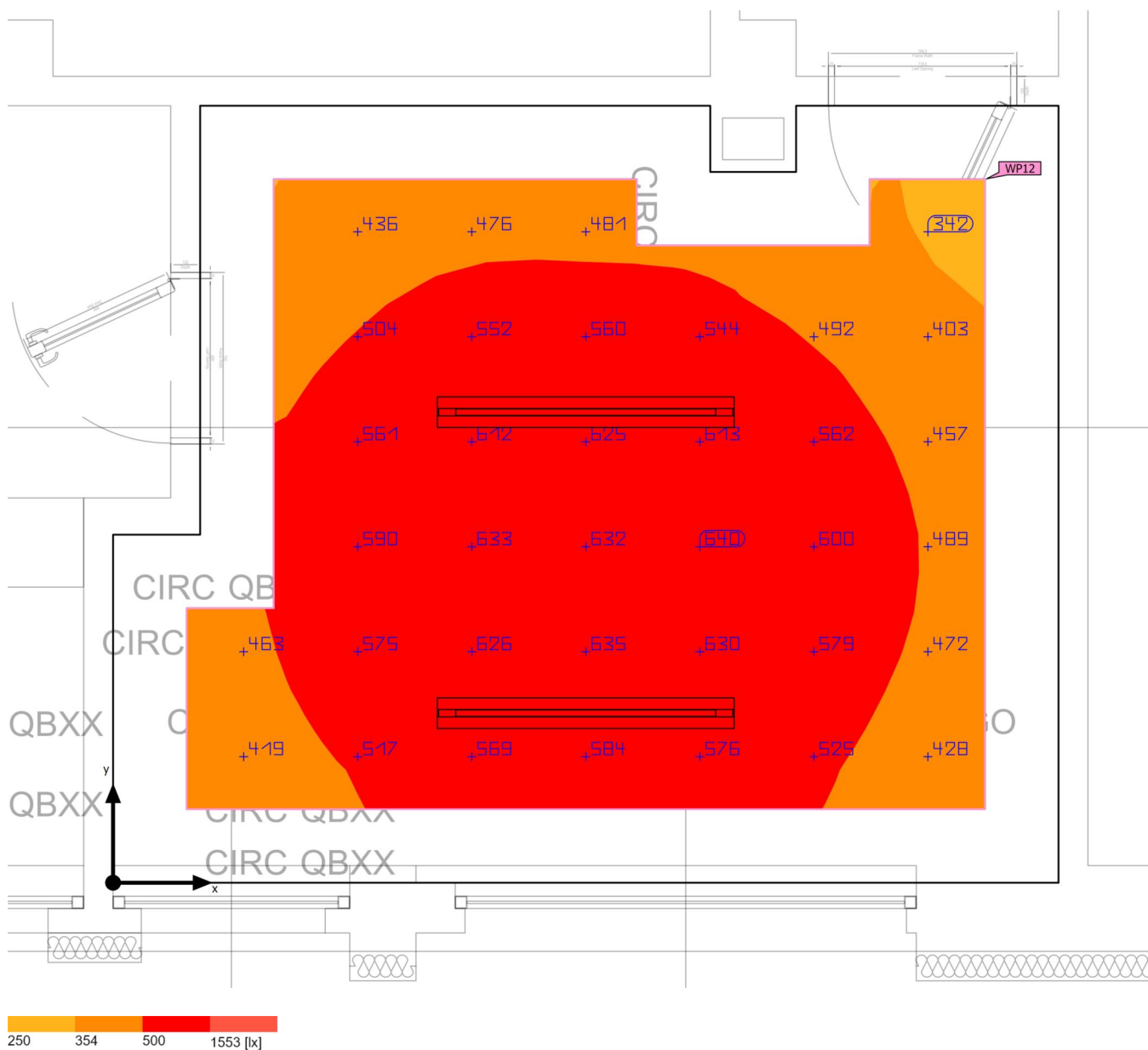
Profilo di utilizzo: Zone di transito all'interno di edifici (9.1 Zone di transito e corridoi)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
3	LEDVANCE	4099854734 847	PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840	19	26.0 W	3640 lm	140.0 lm/W

Piano terra · Piano 1 · Cucina (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	11.50 m ²
------	----------------------

Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
-----------------------------	---

Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)
------------------------	--------------

Altezza libera	3.500 m
----------------	---------

Altezza di montaggio	3.500 m
----------------------	---------

Altezza Superficie utile	0.800 m
--------------------------	---------

Zona margine Superficie utile	0.300 m
-------------------------------	---------

Piano terra · Piano 1 · Cucina (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	538 lx	≥ 200 lx	✓	WP12
	$U_o (g_1)$	0.57	≥ 0.40	✓	WP12
	Valore di allacciamento specifico	10.68 W/m ²	–		
		1.99 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	9	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	312 kWh/a	max. 450 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	6.95 W/m ²	–		
		1.29 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 3.855 m X 3.170 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

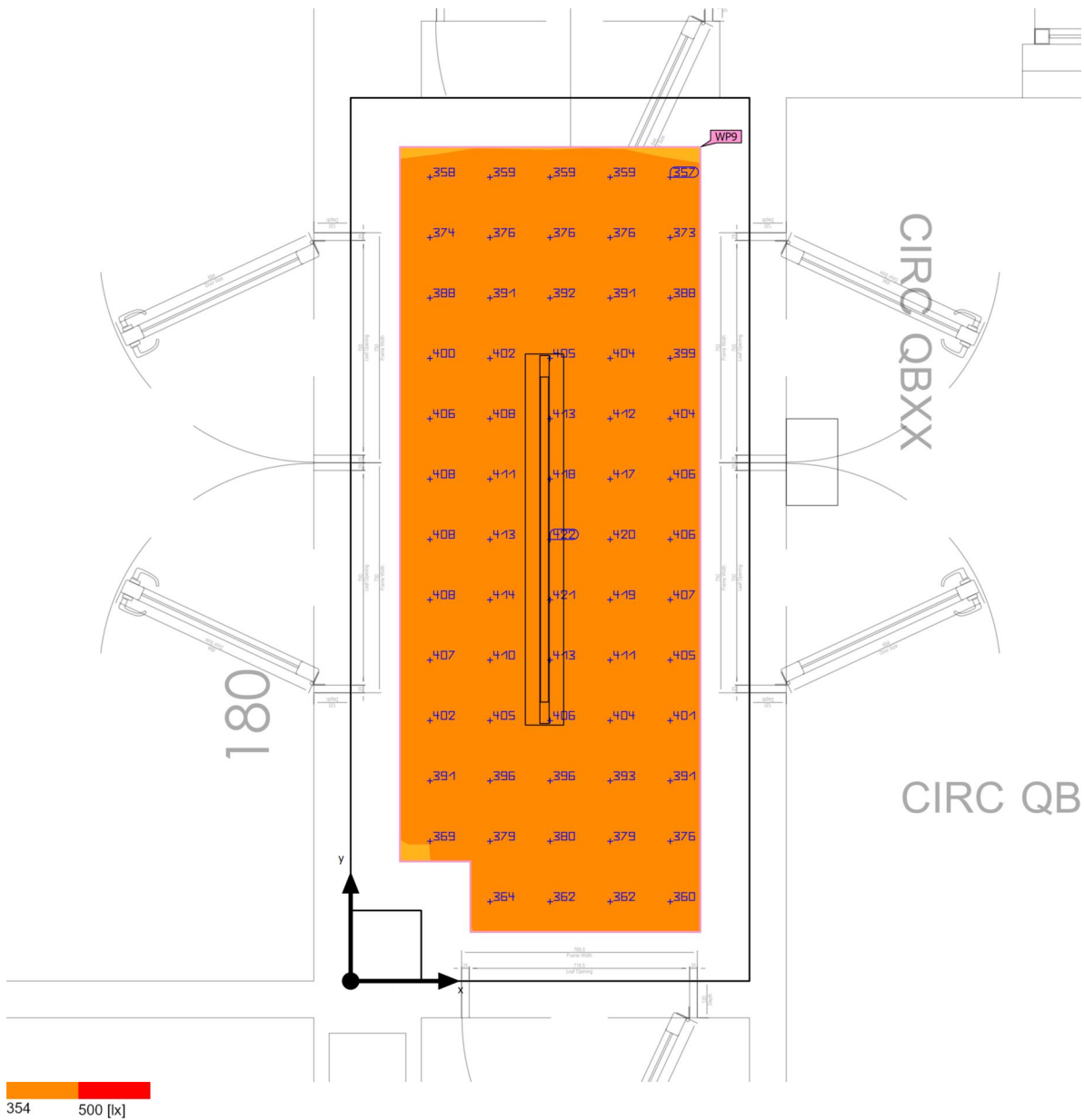
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ristoranti e alberghi (37.4 Ristoranti self-service)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
2	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	9	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W

Piano terra · Piano 1 · DIS (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	3.69 m ²	Altezza libera	3.500 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.500 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.161 m

Piano terra · Piano 1 · DIS (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	394 lx	$\geq 100 \text{ lx}$	✓	WP9
	$U_o (g_1)$	0.90	≥ 0.40	✓	WP9
	Valore di allacciamento specifico	16.31 W/m ²	–		
		4.14 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	9	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	77.0 kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	10.84 W/m ²	–		
		2.75 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.300 m X 2.880 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

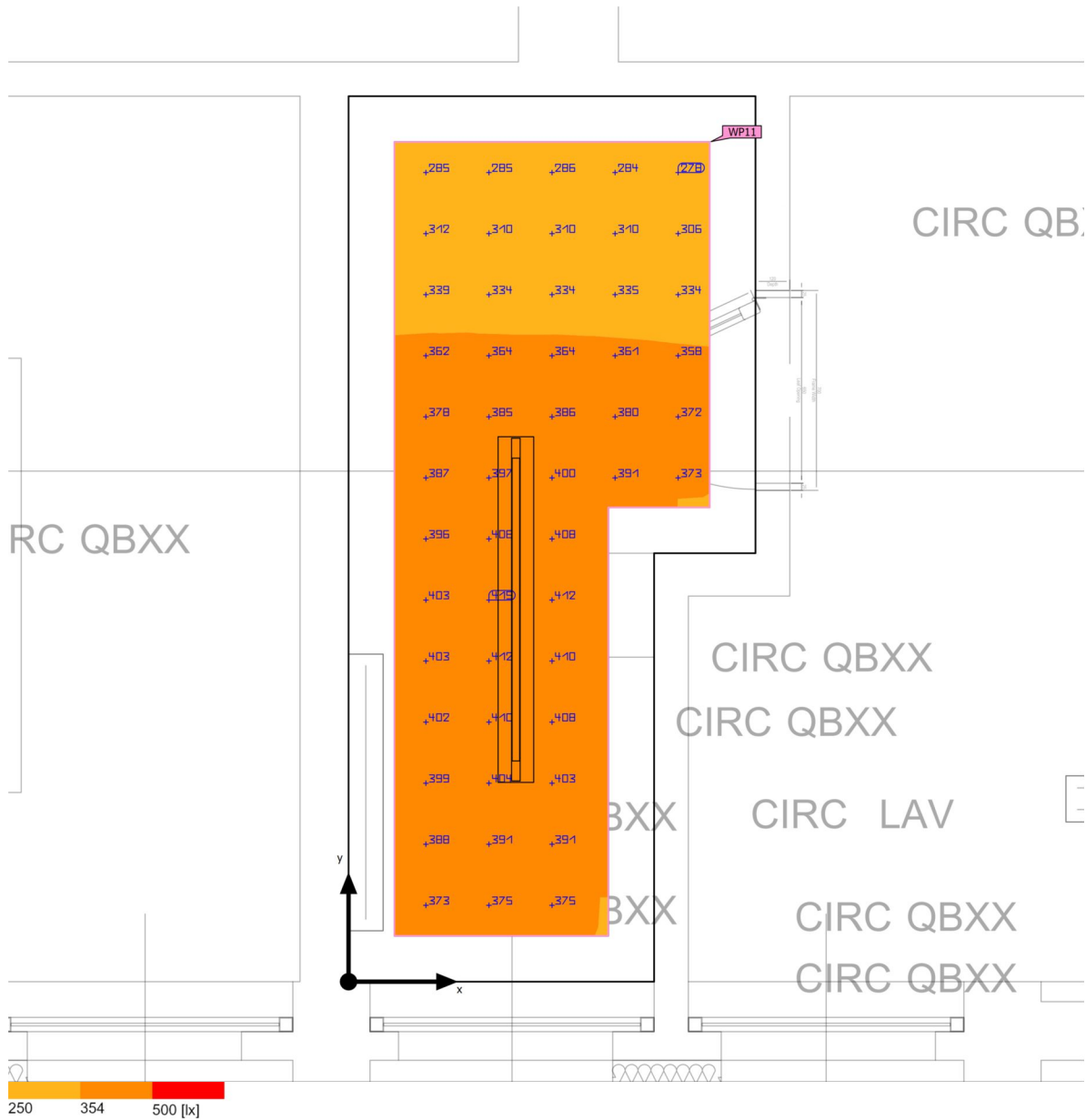
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ambienti comuni (36.1 Sale d'ingresso)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	9	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W

Piano terra · Piano 1 · DIS (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	3.88 m ²	Altezza libera	3.500 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.500 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.161 m

Piano terra · Piano 1 · DIS (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	367 lx	≥ 100 lx	✓	WP11
	$U_o (g_1)$	0.74	≥ 0.40	✓	WP11
	Valore di allacciamento specifico	15.78 W/m ²	–		
		4.30 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	9	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	77.0 kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	10.30 W/m ²	–		
		2.81 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.425 m X 3.100 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

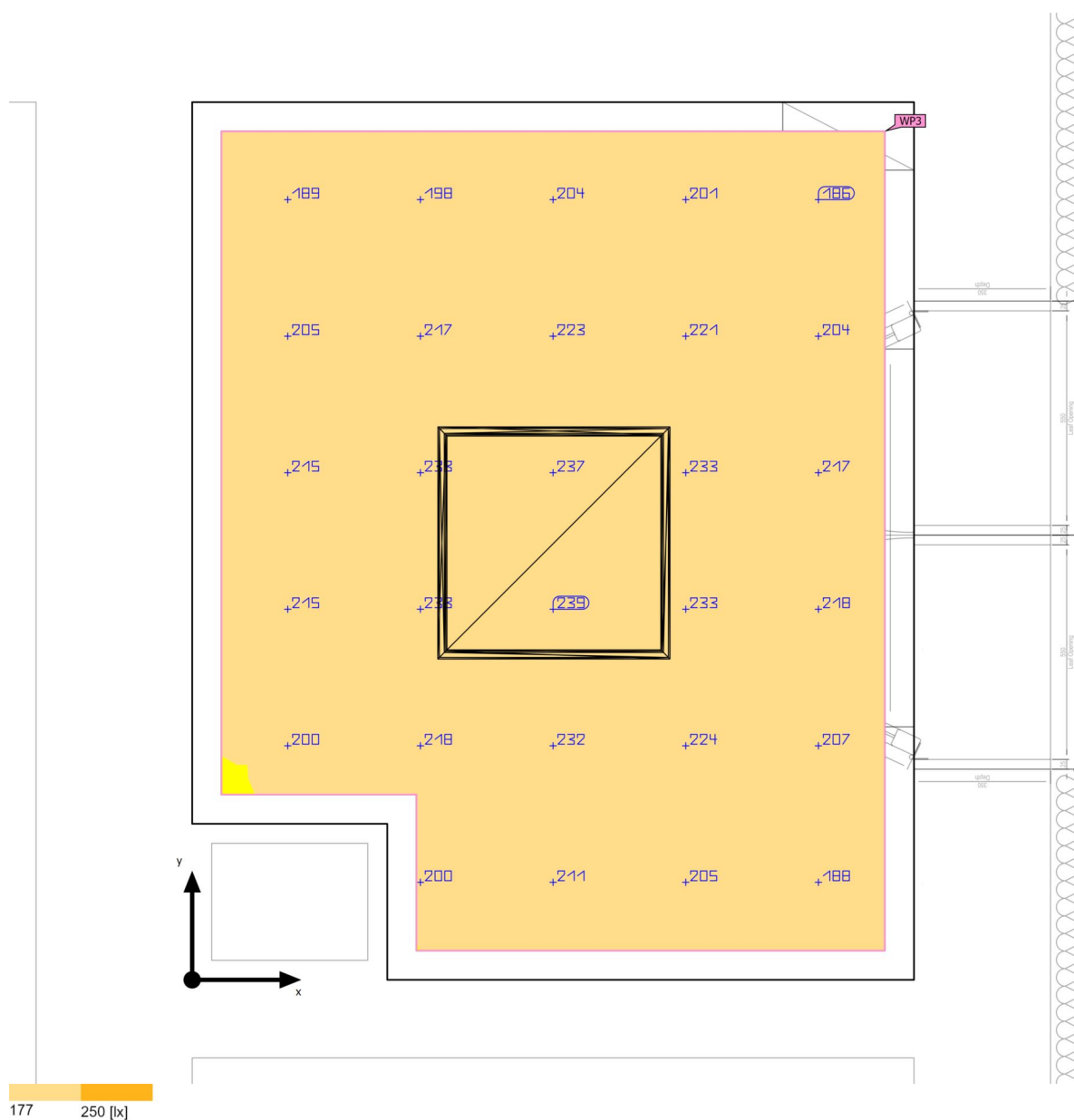
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ambienti comuni (36.1 Sale d'ingresso)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	9	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W

Piano terra · Piano 1 · filtro (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	3.96 m ²	Altezza libera	3.370 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.370 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.075 m

Piano terra · Piano 1 · filtro (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	215 lx	≥ 100 lx	✓	WP3
	$U_o (g_1)$	0.85	≥ 0.40	✓	WP3
	Valore di allacciamento specifico	7.72 W/m ²	–		
		3.59 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	50.1 kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	6.56 W/m ²	–		
		3.05 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.850 m X 2.250 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

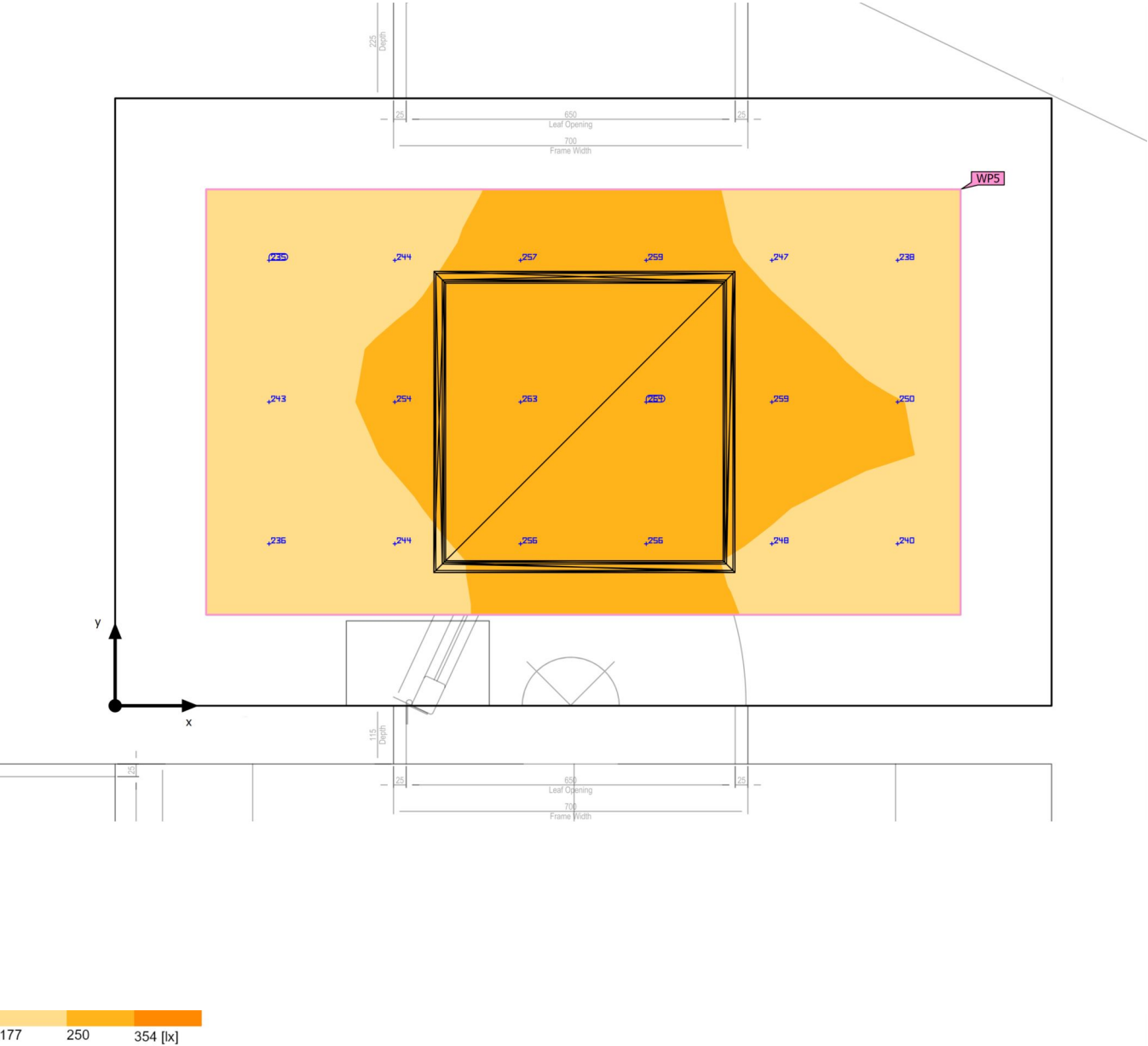
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ambienti comuni (36.1 Sale d'ingresso)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	LEDVANCE	4099854734 847	PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840	17	26.0 W	3640 lm	140.0 lm/W

Piano terra · Piano 1 · filtro (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	2.22 m ²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.370 m
Altezza di montaggio	3.370 m
Altezza Superficie utile	0.800 m
Zona margine Superficie utile	0.180 m

Piano terra · Piano 1 · filtro (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	250 lx	$\geq 100 \text{ lx}$	✓	WP5
	$U_o (g_1)$	0.93	≥ 0.40	✓	WP5
	Valore di allacciamento specifico	20.77 W/m ²	–		
		8.32 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	50.1 kWh/a	max. 100 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	11.71 W/m ²	–		
		4.69 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.850 m X 1.200 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

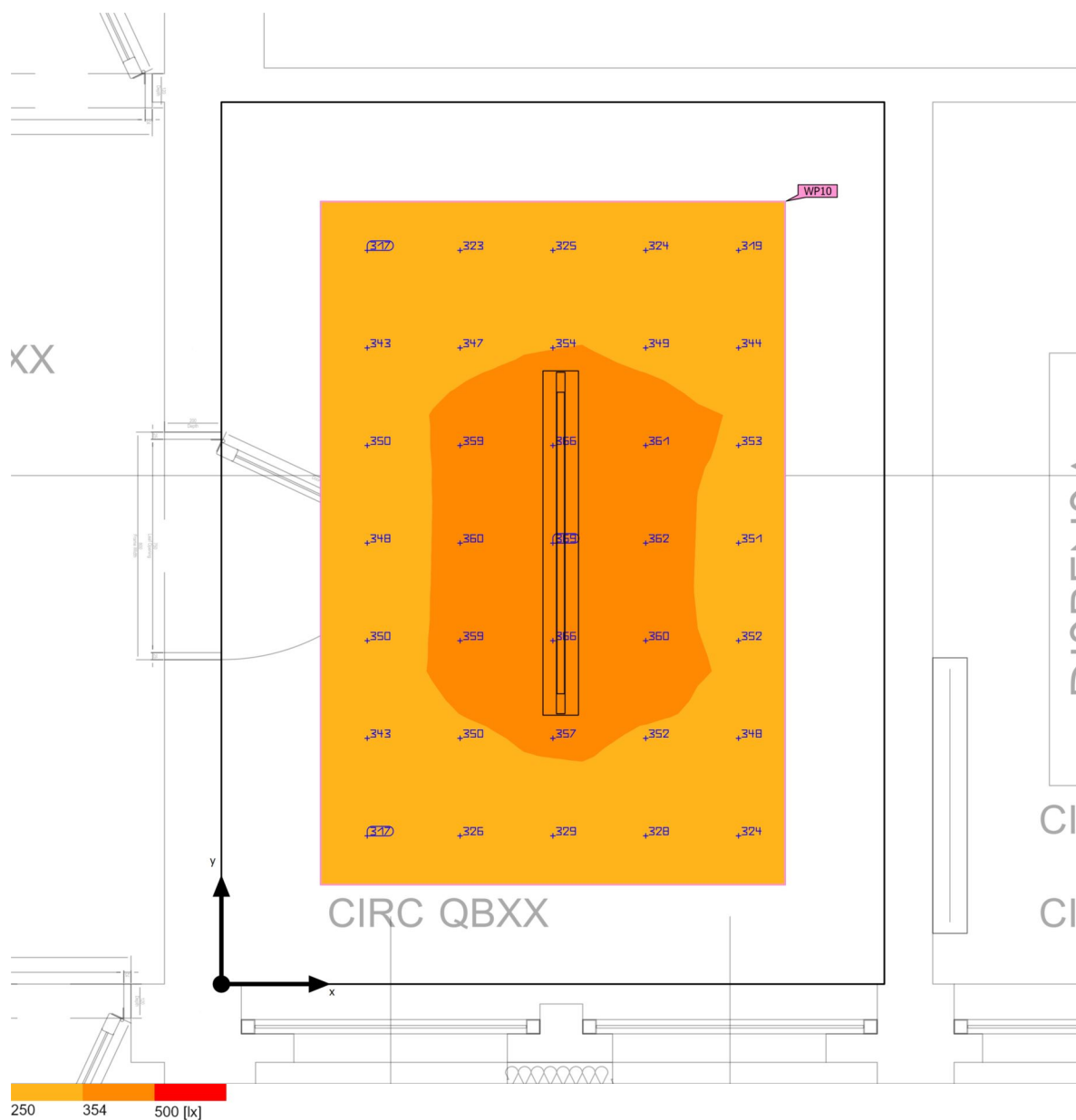
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ambienti comuni (36.1 Sale d'ingresso)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	LEDVANCE	4099854734 847	PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840	17	26.0 W	3640 lm	140.0 lm/W

Piano terra · Piano 1 · Locale 10 (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	7.22 m ²
------	---------------------

Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
-----------------------------	---

Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)
------------------------	--------------

Altezza libera	3.500 m
----------------	---------

Altezza di montaggio	3.500 m
----------------------	---------

Altezza Superficie utile	0.800 m
--------------------------	---------

Zona margine Superficie utile	0.349 m
-------------------------------	---------

Piano terra · Piano 1 · Locale 10 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	345 lx	≥ 100 lx	✓	WP10
	$U_o (g_1)$	0.88	≥ 0.40	✓	WP10
	Valore di allacciamento specifico	10.22 W/m ²	–		
		2.96 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	9	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	77.0 kWh/a	max. 300 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	5.54 W/m ²	–		
		1.60 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 2.329 m X 3.100 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

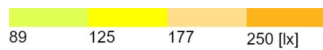
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ambienti comuni (36.1 Sale d'ingresso)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	9	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W

Piano terra · Piano 1 · Locale 14 (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	17.95 m ²	Altezza libera	3.500 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.500 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza Superficie utile	0.800 m
		Zona margine Superficie utile	0.452 m

Piano terra · Piano 1 · Locale 14 (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	185 lx	≥ 100 lx	✓	WP14
	$U_o (g_1)$	0.49	≥ 0.40	✓	WP14
	Valore di allacciamento specifico	4.50 W/m ²	–		
		2.43 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	25	≤ 22	✗	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	92.4 kWh/a	max. 650 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	2.67 W/m ²	–		
		1.45 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 5.936 m X 3.038 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

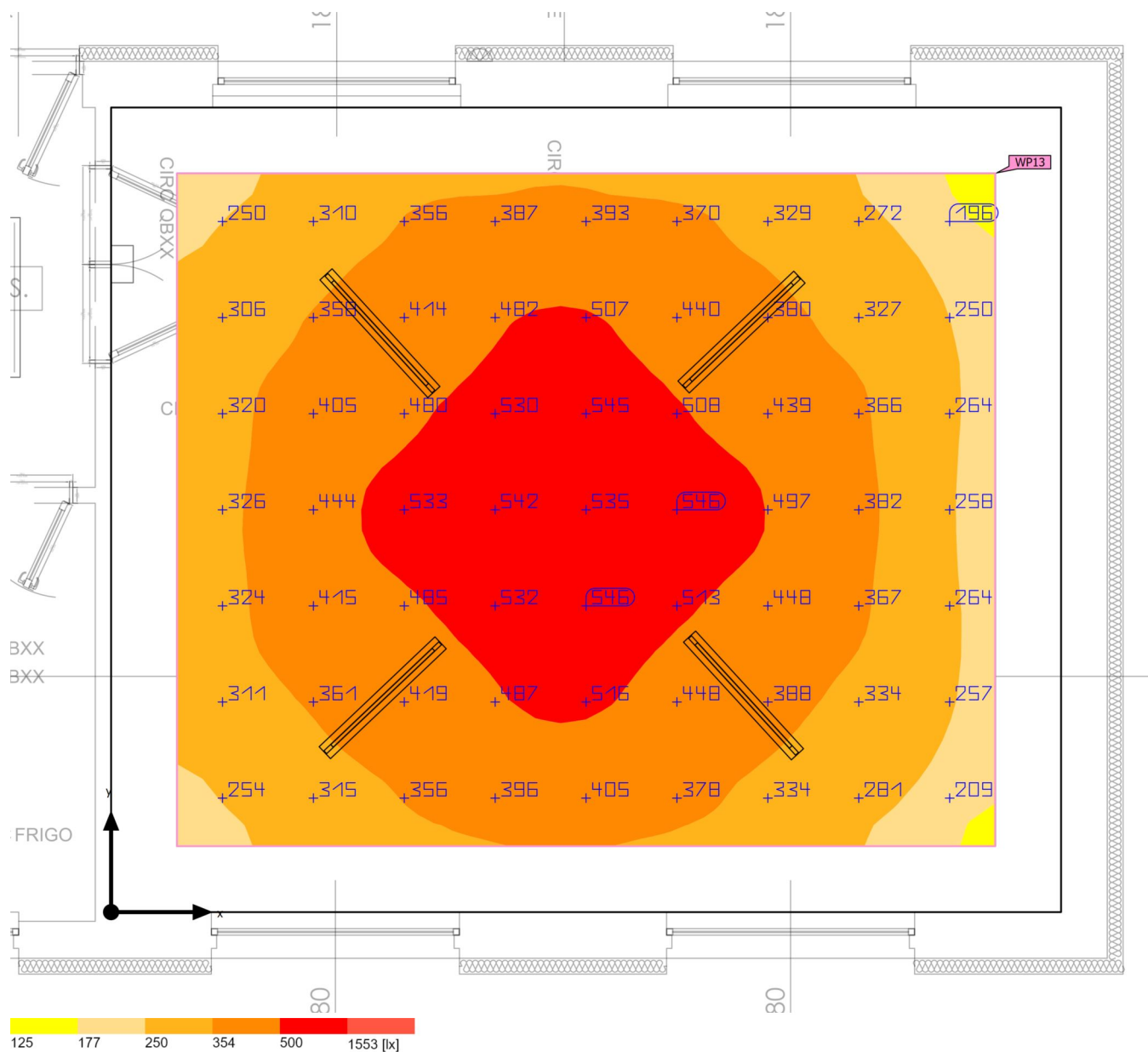
Profilo di utilizzo: Settore pubblico - ambienti comuni (36.1 Sale d'ingresso)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
2	LEDVANCE	4099854251 535	OFFICE LINEAR V 2CCT OPAL 24W 4000K	25	24.0 W	3148 lm	131.2 lm/W

Piano terra · Piano 1 · pefettorio (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	43.92 m ²
------	----------------------

Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
-----------------------------	---

Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)
------------------------	--------------

Altezza libera	3.700 m
----------------	---------

Altezza di montaggio	3.700 m
----------------------	---------

Altezza Superficie utile	0.800 m
--------------------------	---------

Zona margine Superficie utile	0.500 m
-------------------------------	---------

Piano terra · Piano 1 · pefettorio (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	389 lx	≥ 300 lx	✓	WP13
	$U_o (g_1)$	0.40	≥ 0.40	✓	WP13
	Valore di allacciamento specifico	5.06 W/m ²	–		
		1.30 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	9	≤ 22	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	213 kWh/a	max. 1550 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	3.64 W/m ²	–		
		0.94 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 7.200 m X 6.100 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

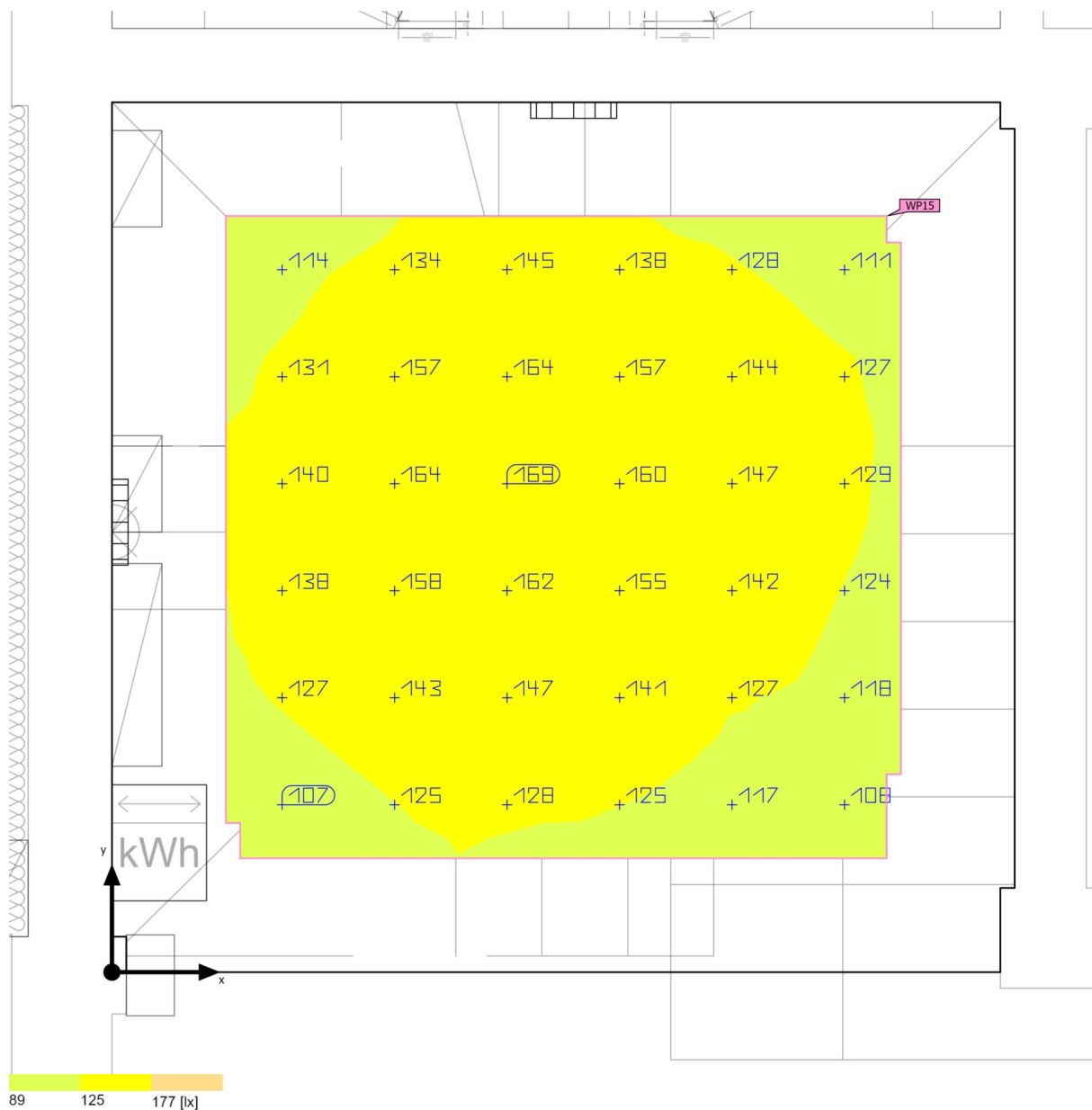
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - scuola materna, scuola preparatoria (43.1 Stanze da gioco)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
4	LEDVANCE	4099854135 736	LINEAR INDIVILED DIRECT 1200 DALI 1200 P 40W 940 DAVR WT	9	40.0 W	5050 lm	126.2 lm/W

Piano terra · Piano 1 · SCALE (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	9.54 m ²
------	---------------------

Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
-----------------------------	---

Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)
------------------------	--------------

Altezza libera	3.700 m
----------------	---------

Altezza di montaggio	1.800 m
----------------------	---------

Altezza Superficie utile	0.000 m
--------------------------	---------

Zona margine Superficie utile	0.397 m
-------------------------------	---------

Piano terra · Piano 1 · SCALE (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	138 lx	≥ 100 lx	✓	WP15
	$U_o (g_1)$	0.72	≥ 0.40	✓	WP15
	Valore di allacciamento specifico	8.00 W/m ²	–		
		5.81 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	26	≤ 25	✗	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	46.2 kWh/a	max. 350 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	4.40 W/m ²	–		
		3.20 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 3.150 m X 3.036 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

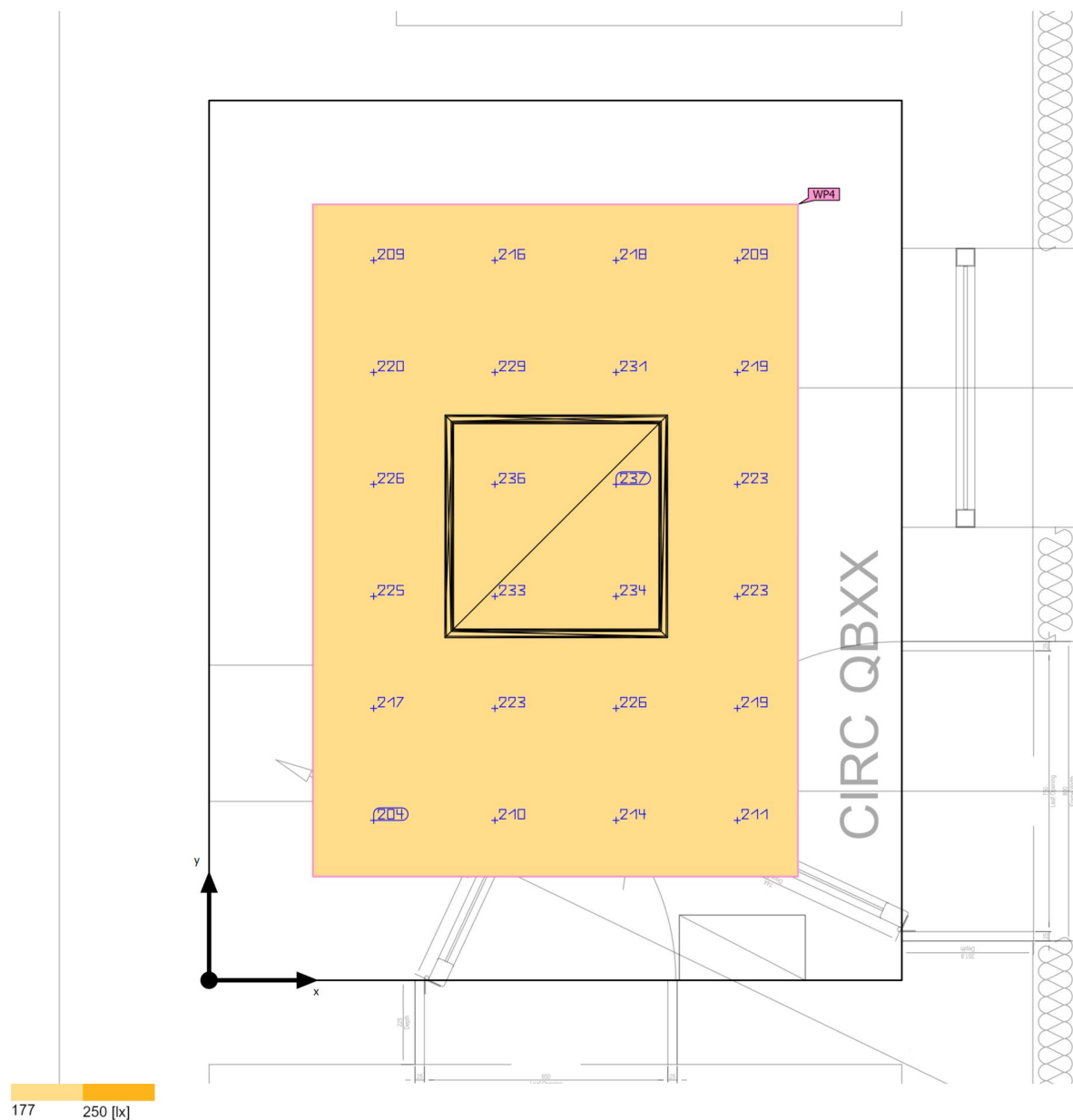
Profilo di utilizzo: Zone di transito all'interno di edifici (9.2 Scale, scale mobili, nastri trasportatori)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
2	LEDVANCE	4099854640 520	SF DISC DA 300 V 21W ML 830840 LEDV	26	21.0 W	2520 lm	120.0 lm/W

Piano terra · Piano 1 · Servizi (Scena luce 1)

Riepilogo



Base	4.35 m ²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.370 m
Altezza di montaggio	3.370 m
Altezza Superficie utile	0.800 m
Zona margine Superficie utile	0.277 m

Piano terra · Piano 1 · Servizi (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	221 lx	≥ 200 lx	✓	WP4
	$U_o (g_1)$	0.90	≥ 0.40	✓	WP4
	Valore di allacciamento specifico	11.19 W/m ²	–		
		5.06 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 25	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	21.4 kWh/a	max. 200 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	5.98 W/m ²	–		
		2.70 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.850 m X 2.350 m e SHR di 1.0.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

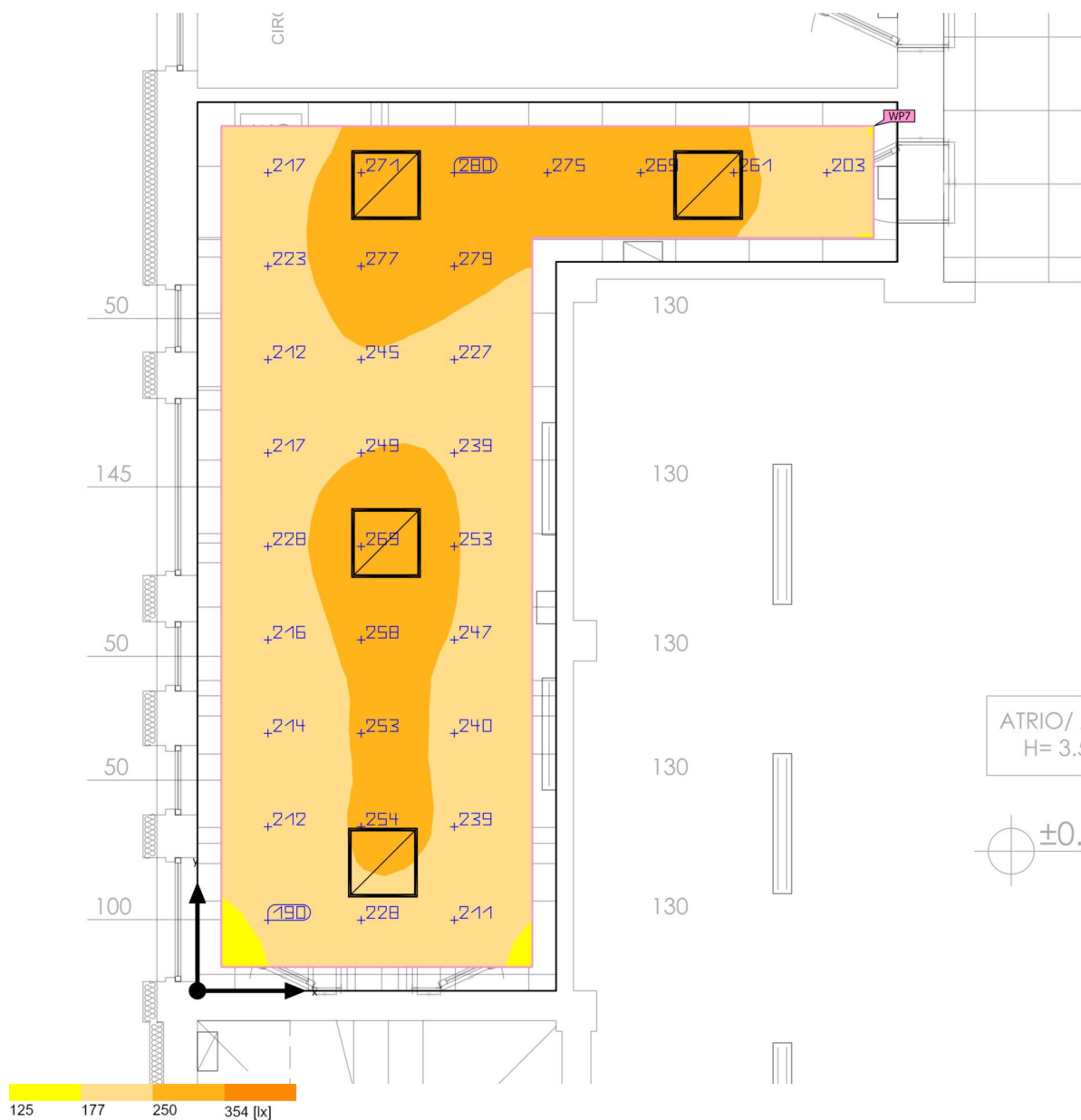
Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	LEDVANCE	4099854734 847	PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840	17	26.0 W	3640 lm	140.0 lm/W

Piano terra · Piano 1 · Servizi (Scena luce 1)

Riepilogo

Base 27.88 m²

Coefficienti di
riflessione

Soffitto: 70.0 %,
Pareti: 50.0 %,
Pavimento: 20.0 %

Fattore di diminuzione 0.80 (fisso)

Altezza libera 3.370 m

Altezza di montaggio 3.370 m

Altezza Superficie utile 0.800 m

Zona margine Superficie utile 0.207 m

Piano terra · Piano 1 · Servizi (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	237 lx	≥ 200 lx	✓	WP7
	$U_o (g_1)$	0.68	≥ 0.40	✓	WP7
	Valore di allacciamento specifico	4.65 W/m ²	–		
		1.96 W/m ² /100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	19	≤ 25	✓	
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	85.8 kWh/a	max. 1000 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	3.73 W/m ²	–		
		1.57 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 6.050 m X 7.680 m e SHR di 1.0.

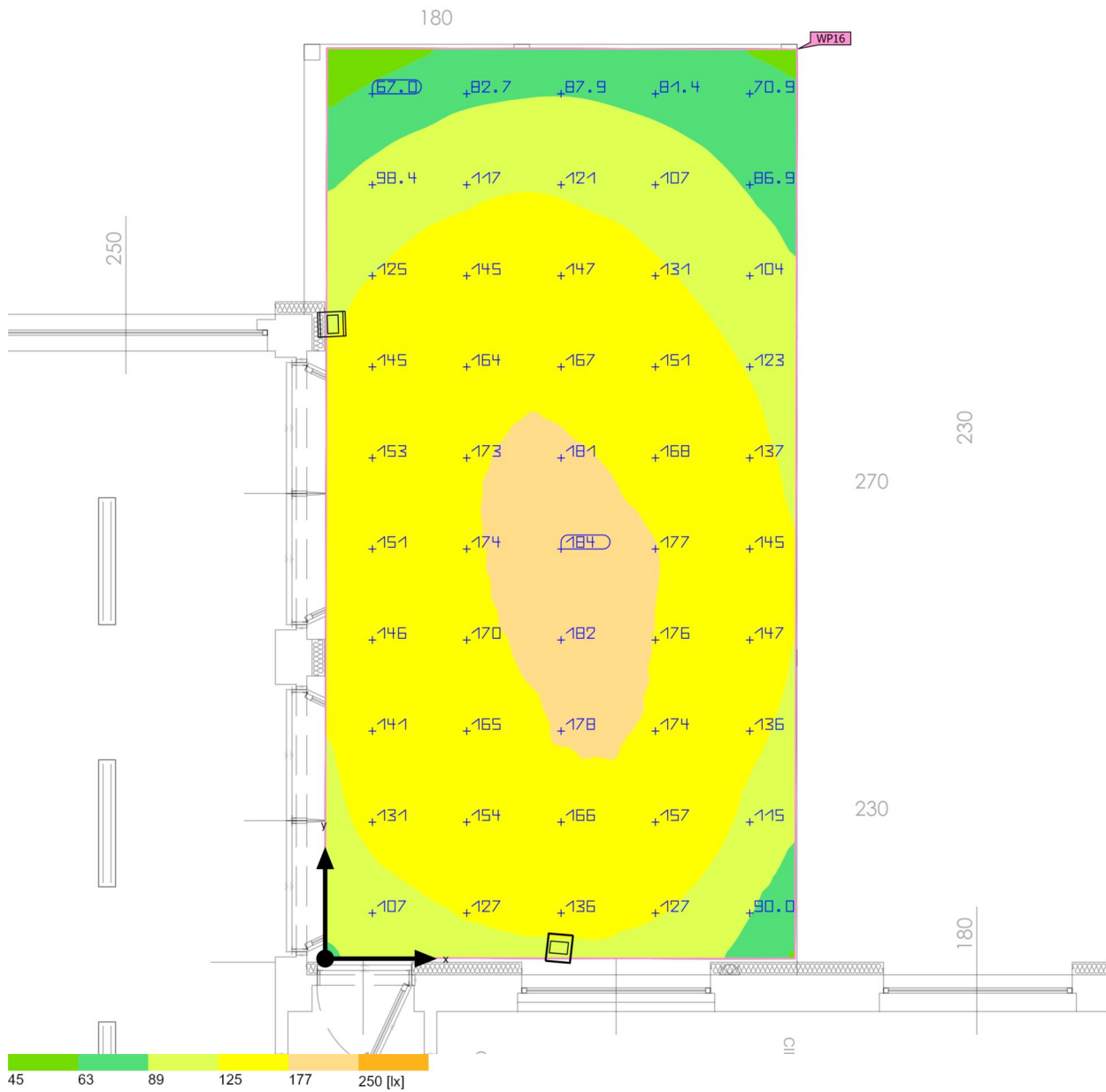
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali per la pausa, stanze da bagno e per il pronto soccorso (10.4 Guardaroba, lavanderie, bagni, toilette)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
4	LEDVANCE	4099854734 847	PANEL COMPACT 600 DALI 26W 840	19	26.0 W	3640 lm	140.0 lm/W

Portico (Scena luce 1)
Riepilogo



		Altezza di montaggio	4.000 m
Base	38.87 m ²	Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.000 m

Portico (Scena luce 1)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	137 lx	≥ 5.00 lx	✓	WP16
	U_o (g ₁)	0.34	≥ 0.25	✓	WP16
Valori di consumo ⁽²⁾	Consumo	876 kWh/a	max. 1400 kWh/a	✓	
Area	Valore di allacciamento specifico	2.57 W/m ²	–		
		1.88 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 8.676 m X 4.481 m e SHR di 1.0.

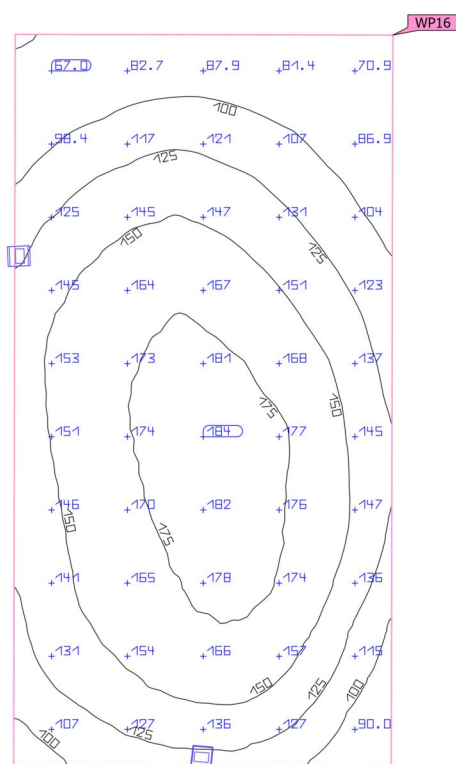
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R _{UG}	P	Φ	Efficienza
2	LEDVANCE	4099854427 305	FL AREA V 50W ML 840 A48x85 BK	–	50.0 W	7000 lm	140.0 lm/W

Portico (Scena luce 1)

Superficie utile (Portico)

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$ (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Portico)	137 lx	46.3 lx	184 lx	0.34	0.25	WP16
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 5.00 lx			≥ 0.25		
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	✓			✓		

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto (5.1.1 Percorsi, esclusivamente per pedoni)

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più blastro sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza. Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1: colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) < 3.300 K bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K bianco luce diurna (bld) > 5.300 K
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.

Glossario

CRI	(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995. L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.
D	
Durata	La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dal tempo di utilizzo dell'impianto di illuminazione. A seconda della norma vengono specificati 1-3 orari diversi di utilizzo. Senza informazioni si può presumere un utilizzo tra le 6:00 e le 22:00.
E	
Efficienza	Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W. Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).
Eta (η)	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata. Unità: %
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito. Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %

Glossario

Flusso luminoso	Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada. Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ
G	
g_1	Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g_2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.
I	
Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
Illuminamento, orizzontale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h.

Glossario

Illuminamento, perpendicolare	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
Illuminamento, verticale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v .
Intensità luminosa	Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI. Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I
K	
k_s	L'effetto abbagliante di una sorgente luminosa può essere determinato mediante il fattore di abbagliamento k_s descrivere. Mette in relazione tra loro l'angolo solido della sorgente di abbagliamento vista dal punto di emissione, la luminanza ambientale e la luminanza massima consentita.
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m² anno
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).

Glossario

LSF	(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).
Luce molesta/Immissione luce	Per salvaguardare l'ambiente notturno e ridurre al minimo i problemi per le persone, la flora e la fauna, è necessario limitare gli effetti di disturbo (noti anche come inquinamento luminoso), che possono causare gravi problemi fisiologici ed ecologici alle persone e all'ambiente. L'immissione di luce può essere descritta come l'effetto di disturbo causato dalla luce emessa da sorgenti luminose artificiali.
Luminanza	Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m^2 Simbolo usato nelle formule: L
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.
P	
P	(ingl. power) Assorbimento elettrico Unità: watt Abbreviazione: W

Glossario

R

$R_{(UG) \max}$	(engl. rating unified glare) Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni. Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)}$ massima ammissibile - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni.
R_{DLO}	Rapporto tra il flusso luminoso emesso sotto l'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo.
R_G	L'abbagliamento generato direttamente dalle luci di un impianto di illuminazione esterna deve essere determinato utilizzando il metodo del valore di abbagliamento (R_G) CIE. Per il calcolo è richiesta la luminanza di velo equivalente dell'ambiente circostante. Sono disponibili quattro opzioni per la determinazione: • un calcolo esatto secondo CIE 112. La base è l'area della scena. • un metodo semplificato secondo EN 12464-2. La base per questo è l'area della scena. • con la sua area di calcolo per determinare la luminanza di velo equivalente. • l'assegnazione di un valore fisso per un facile confronto
R_{UF}	rapporto flusso verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso direttamente o riflesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso che non può essere evitato in circostanze ideali per raggiungere il livello di illuminamento su una superficie consapevolmente illuminata
R_{UL}	rapporto emissione luminosa verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso di un apparecchio di illuminazione o di un impianto di illuminazione nella posizione di utilizzo. Si tiene conto dell'efficienza dell'apparecchio.
R_{ULO}	rapporto emissione luminosa verso l'alto Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso totale della lampada di un apparecchio o sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo.
RMF	(engl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
RUG (massimo)	(EN Unified Glare Rating) Misura dell'effetto psicologico dell'abbagliamento in ambienti interni. L'entità del valore RUG dipende oltre che dalla luminanza dell'apparecchio anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione dello sguardo e dalla luminanza ambientale. La norma EN 12464-1 specifica tra le altre cose i valori RUG massimi consentiti per vari luoghi di lavoro interni.

Glossario

RUG-Osservatore	Punto di calcolo del locale per il quale DIALux determina il valore RUG. La posizione e l'altezza del punto di calcolo dovrebbero corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza dello sguardo dell'utente).
S	
Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.
V	
Valutazione energetica	Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx. L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta. Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.
Z	
Zona a traffico limitato/Area	La valutazione della luce molesta e dell'emissione luminosa dipende dall'ambiente circostante il sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono definite 4-6 aree diverse, dalle aree protette all'aperto alle aree del centro urbano, alle aree commerciali e alle zone industriali.
Zona di sfondo	Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.

Glossario

Zona margine

Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.

SOMMARIO

ARTICOLO 1 - GENERALITA'	1
Art.1.1 - Premessa	1
ARTICOLO 2 - NORME E LEGGI APPLICABILI	1
ARTICOLO 3 - INFORMAZIONI GENERALI	1
Art.3.1 - La corrente di fulmine è la principale sorgente di danno (d)	1
Tabella 1 – Sorgenti, tipi di danno e tipi di perdita subordinati al punto d’impatto del fulmine	2
Art.3.2 - Tipo di danno	3
Art.3.2.1 - Valori del danno	3
Tabella 2 – Valori di intervallo per tipi di danno	4
Art.3.2.2 - Danno esteso all’ambiente circostante	4
Art.3.3 - Tipo di perdita	5
Art.3.4 - Rischio e sue componenti	5
Art.3.5 - Componenti di rischio dovute a fulminazione diretta della struttura	5
Art.3.6 - Componenti di rischio dovute a fulminazione in prossimità della struttura	6
Art.3.7 - Componenti di rischio dovute a fulminazione diretta di una linea connessa alla struttura	6
Art.3.8 - Componenti di rischio dovute a fulminazione in prossimità di una linea connessa alla struttura	6
Art.3.9 - Composizione delle diverse componenti di rischio	7
Tabella 3 – Componenti di rischio da considerare per ciascun tipo di perdita in una struttura	7
Tabella 4 – Fattori che influenzano le componenti di rischio in una struttura	8
ARTICOLO 4 - INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	8
ARTICOLO 5 - DATI INIZIALI	8
Art.5.1 - Densità annua di fulmini a terra	8
ARTICOLO 6 - DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA	9
Art.6.1 - Aree di raccolta della struttura	9
ARTICOLO 7 - DATI RELATIVI ALLE LINEE ESTERNE	10
Art.7.1 - Caratteristiche delle linee	10
Art.7.2 - Aree di raccolta delle linee	10
ARTICOLO 8 - DATI RELATIVI ALLE ZONE	11
Art.8.1 - Caratteristiche delle zone	11
ARTICOLO 9 - VALUTAZIONE DEI RISCHI	12
Art.9.1 - Rischio R_{L1} Perdita di vite umane	12
Art.9.2 - Rischio R_{L2} Perdite per danni fisici	13
Art.9.3 - Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ Perdite di vite umane e danni fisici	13
ARTICOLO 10 - VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA DI DANNO	14
ARTICOLO 11 - SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	14
ARTICOLO 12 - CONCLUSIONI	14
ARTICOLO 13 - ALLEGATI	15
Art.13.1 - Area di raccolta AD	15
Art.13.2 - Area di raccolta AM	16
Art.13.3 - Disegno della struttura	17
Art.13.4 - Valore N_g / N_{gs}	18
Art.13.5 - Rischio R_{L1} Perdite di vite umane	19
Art.13.6 - Rischio R_{L2} Perdite per danni fisici	20
Art.13.7 - Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ Perdite di vite umane e danni fisici	21

ARTICOLO 1 - GENERALITA'

Art.1.1 - Premessa

Questo documento contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine e la definizione delle misure di protezione da adottare per l'istituto scolastico Scuola Materna Cuore Immacolato in Vicolo Marconi, 2 nel comune di Secugnago (LO).

ARTICOLO 2 - NORME E LEGGI APPLICABILI

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" - 2025
- CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" - 2025
- CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" - 2025
- CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" - 2025
- CEI 81-29 : "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" - Maggio 2020
- CEI EN IEC 62858 : "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali" - Maggio 2020

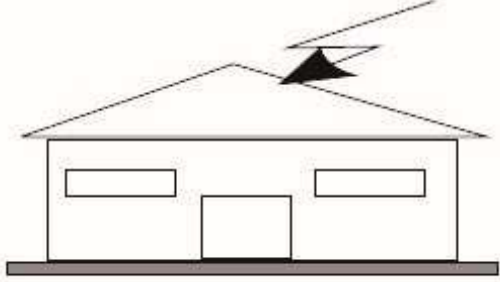
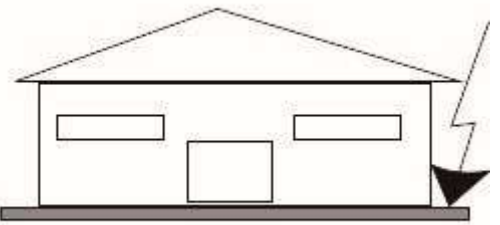
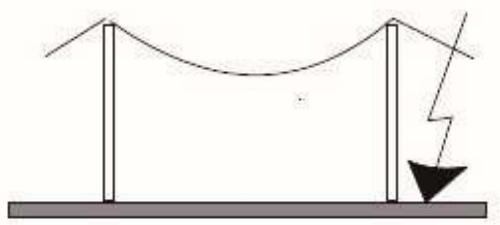
ARTICOLO 3 - INFORMAZIONI GENERALI

Art.3.1 - La corrente di fulmine è la principale sorgente di danno (d)

Le sorgenti considerate sono distinte in base al punto d'impatto del fulmine (Tabella 1):

- S1: fulmine sulla struttura;
- S2: fulmine in prossimità della struttura;
- S3: fulmine su una linea;
- S4: fulmine in prossimità di una linea.

Tabella 1 – Sorgenti, tipi di danno e tipi di perdita subordinati al punto d’impatto del fulmine

Punto d’impatto	Esempio	Sorgente di danno	Struttura	
			Tipo di danno	Tipo di perdita
Fulmine sulla struttura		S ₁	D ₁ D ₂ D ₃	L _T , L _D , L _F L _O
Fulmine in prossimità della struttura		S ₂	D ₃	L _F , L _O
Fulmine su un servizio entrante		S ₃	D ₁ D ₂ D ₃	L _T , L _F , L _O
Fulmine in prossimità di un servizio entrante		S ₄	D ₃	L _F , L _O
^a Solo nel caso di strutture con rischio di esplosione, di ospedali o strutture in cui guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana. ^b Nel caso di strutture ad uso agricolo (perdita di animali).				

Art.3.2 - Tipo di danno

Un fulmine può causare danni in rapporto alle caratteristiche della struttura da proteggere.

Alcune delle più importanti caratteristiche sono: il tipo di costruzione, il contenuto e attività, il tipo del servizio e le misure di protezione adottate.

Nelle applicazioni pratiche della determinazione del rischio si distingue tra le tre tipologie principali di danno che possono manifestarsi come conseguenza di una fulminazione.

Esse sono le seguenti (Tabella 1):

- D1: danno ad esseri viventi per elettrocuzione;
- D2: danno materiale;
- D3: guasto di impianti elettrici ed elettronici.

Il danno ad una struttura dovuto al fulmine può essere limitato ad una parte della stessa o estendersi all'intera struttura; esso può anche interessare le strutture vicine o l'ambiente (per esempio emissioni chimiche o radioattive).

Art.3.2.1 - Valori del danno

Ciascun tipo di danno, separatamente o in combinazione con altri, può produrre diverse perdite nella struttura da proteggere.

Il tipo di perdita che può verificarsi dipende dalle caratteristiche dell'oggetto stesso ed al suo contenuto. Debbono essere presi in considerazione i seguenti tipi di perdita (Tabella 1):

- L_T : perdita dovuta alle tensioni di contatto e di passo;
- L_D : perdite dovute alla fulminazione diretta e delle persone;
- L_F : perdita dovuta a danno materiale;
- L_O : perdita dovuta ai guasti degli impianti interni

La norma assume un valore fisso (0,01) per L_T , mentre stabilisce degli intervalli di valori (minimo – massimo) per gli altri tipi di danno come indicato nella tabella seguente.

Tabella 2 – Valori di intervallo per tipi di danno

Tipo di strutture o zone di rischio	R _{L1}				R _{L2}	
	L _T	L _D	L _{F1}	L _{O1}	L _{F2}	L _{O2}
Strutture o zone con perdite molto elevate o altamente critiche (1)	0,01	0,01 ÷ 0,1	0,01 ÷ 0,2	0,001 ÷ 0,01	0,01 ÷ 0,2	0,001 ÷ 0,01
Strutture o zone con perdite elevate o critiche (2)			0,01 ÷ 0,1	0,0001 ÷ 0,001	0,01 ÷ 0,1	0,0001 ÷ 0,001
Strutture o zone con perdite normali (3)			0,005 ÷ 0,05	0,00001 ÷ 0,0005	0,005 ÷ 0,05	0,00001 ÷ 0,0005
Strutture o zone con basse perdite (4)			0,002 ÷ 0,02	0,00001 ÷ 0,0001	0,002 ÷ 0,02	0,00001 ÷ 0,0001

(1) Strutture o zone con pericolo di esplosione o in cui un guasto sugli impianti interni comporta la perdita di vite umane o perdite per l'ambiente.

(2) Ospedali, carceri, industrie, musei, servizi di rete (energia, acqua, gas, TLC, TV)."

(3) Hotel, chiese, scuole, uffici, pubblico spettacolo, negozi."

(4) Civile abitazione, fattorie.

Il danno ad una struttura dovuto al fulmine può essere limitato ad una parte della stessa o estendersi all'intera struttura; esso può anche interessare le strutture vicine o l'ambiente (per esempio emissioni chimiche o radioattive).

Art.3.2.2 - Danno esteso all'ambiente circostante

La considerazione del danno esteso permette di includere nel calcolo i casi particolari in cui il danno da fulmine interessa anche l'ambiente esterno alla struttura.

La norma considera che i danni all'esterno della struttura possano essere dovuti a esplosioni e sovrappressioni, irraggiamento termico, fumi tossici, inquinamento del suolo e/o delle acque o, infine, al rilascio di materiale radioattivo.

Art.3.3 - Tipo di perdita

Ciascun tipo di danno, separatamente o in combinazione con altri, può produrre diverse perdite nella struttura da proteggere.

Il tipo di perdita che può verificarsi dipende dalle caratteristiche dell'oggetto stesso ed al suo contenuto. Debbono essere presi in considerazione i seguenti tipi di perdita:

- L1: perdita di vite umane (inclusi danni permanenti);
- L2: perdita di servizio pubblico;

Art.3.4 - Rischio e sue componenti

Il rischio (R) è la misura della probabile perdita media annua.

Per ciascun tipo di perdita che può verificarsi in una struttura deve essere valutato il relativo rischio.

I rischi da valutare in una struttura possono essere:

- R_{L1} : rischio di perdita di vite umane (inclusi danni permanenti);
- R_{L2} : rischio di perdita di servizio pubblico;

Per valutare i rischi R debbono essere definite e calcolate le relative componenti di rischio che rappresentano i rischi parziali dipendenti dalla sorgente e dal tipo di danno; ciascun rischio R è quindi la somma delle sue componenti di rischio.

Nell'effettuare la somma, le componenti di rischio possono essere raggruppate secondo la sorgente ed il tipo di danno.

Art.3.5 - Componenti di rischio dovute a fulminazione diretta della struttura

- **Componente AT:** La componente di rischio AT è relativa ai danni ad esseri viventi per tensioni di contatto e di passo, dovute ad un fulmine diretto sull'edificio, all'interno della struttura e in una fascia di 3 m all'esterno della struttura.
- **Componente AD:** La componente di rischio AD è relativa ai danni ad esseri viventi presenti sul tetto (o altre superfici esposte) dell'edificio, dovuti alla fulminazione diretta.
- **Componente B:** La componente di rischio B riguarda i danni fisici causati da incendi e/o esplosioni innescati dalle scariche pericolose che hanno luogo in seguito alla fulminazione diretta della struttura.
- **Componente C:** La componente di rischio C si riferisce ai danni agli impianti interni della struttura, ossia l'avaria di apparecchiature elettriche ed elettroniche, causati dal LEMP (lightning electromagnetic pulse) originato dalla variazione repentina del campo elettromagnetico associato all'impulso della corrente di fulmine che colpisce l'edificio.

Tale fenomeno è particolarmente insidioso in quanto determina elevate tensioni indotte di tipo impulsivo all'interno di tutte le spire presenti all'interno della struttura. I danni sugli impianti si hanno qualora le tensioni indotte superino la tensione di tenuta ad impulso dei componenti elettrici.

Art.3.6 - Componenti di rischio dovute a fulminazione in prossimità della struttura

- **Componente M:** La componente di rischio M considera i danni agli impianti interni della struttura, ossia l'avaria di apparecchiature elettriche ed elettroniche, causati dal LEMP originato dal fulmine a terra in prossimità della struttura.

Ai fini del calcolo della componente di rischio M è necessario considerare nel calcolo la minima tensione di tenuta ad impulso delle apparecchiature connesse agli impianti interni della struttura.

Art.3.7 - Componenti di rischio dovute a fulminazione diretta di una linea connessa alla struttura

- **Componente U:** La componente di rischio U concerne i danni ad esseri viventi per tensioni di contatto all'interno della struttura, dovute ad un fulmine diretto sulla linea entrante. La norma non ritiene trascurabile la probabilità che a causa di una fulminazione diretta della linea si determini un difetto di isolamento all'interno della struttura con conseguente pericolo per tensioni di contatto.
- **Componente V:** La componente di rischio V attiene i danni fisici causati da incendi e/o esplosioni innescati dalle scariche pericolose che hanno luogo in seguito alla fulminazione diretta della linea.
- **Componente W:** La componente di rischio W contempla i danni agli impianti interni della struttura, ossia l'avaria di apparecchiature elettriche ed elettroniche, causati dalle sovratensioni indotte sulla linea entrante nella struttura da un fulmine che colpisce direttamente la linea.

Nota 1 - Le linee da considerare in questa valutazione sono solo le linee entranti nella struttura.

Nota 2 - Le fulminazioni su o in prossimità di tubazioni non producono danno alla struttura a condizione che esse siano connesse alla barra equipotenziale della struttura. Se detta barra equipotenziale non è presente dovrebbe essere considerato anche questo pericolo.

Art.3.8 - Componenti di rischio dovute a fulminazione in prossimità di una linea connessa alla struttura

- **Componente Z:** La componente di rischio Z interessa i danni agli impianti interni della struttura, ossia l'avaria di apparecchiature elettriche ed elettroniche, causati dalle sovratensioni indotte sulla linea entrante nella struttura da un fulmine che colpisce in prossimità della linea.

Nota 1 - Le linee da considerare in questa valutazione sono solo le linee entranti nella struttura.

Nota 2 - Le fulminazioni su o in prossimità di tubazioni non producono danno alla struttura a condizione che esse siano connesse alla barra equipotenziale della struttura. Se detta barra equipotenziale non è presente dovrebbe essere considerato anche questo pericolo.

Art.3.9 - Composizione delle diverse componenti di rischio

Le componenti di rischio da considerare per ciascun tipo di perdita in una struttura sono:

- R_{L1} : rischio di perdita di vita umana
zona esterna:
 $R_{L1} = AT + AD$ (persone sul tetto)
zona interna:
 $R_{L1} = AT + B + U + V + AD$ (persone sul tetto)
in caso di presenza di pericolo di esplosione e/o circuiti critici per la vita umana:
 $R_{L1} = A + B + U + V + C + M + W + Z$
- R_{L2} : rischio di perdita per danni fisici
zona esterna:
NESSUNA
zona interna:
 $R_{L2} = B + V$
in caso di presenza di pericolo di esplosione e/o circuiti critici per la vita umana:
 $R_{L2} = B + V + C + M + W + Z$

La Tabella 3 mostra le componenti di rischio associate a ciascun tipo di perdita.

Tabella 3 – Componenti di rischio da considerare per ciascun tipo di perdita in una struttura

Sorgente di danno	Fulminazione diretta della struttura S1				Fulminazione in prossimità della struttura S2	Fulminazione diretta di una linea entrante S3			Fulminazione in prossimità di una linea entrante S4
Componente di rischio (R)	R_{AT}	R_{AD}	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
R_{L1}	X	X	X	X*	X*	X	X	X*	X*
R_{L2}			X	X**	X**		X	X**	X**

*: Solo per strutture con rischio di esplosione, per ospedali con apparecchiature essenziali per la vita umana e per gli edifici on genere in cui l'avaria di apparecchiature elettriche ed elettroniche può causare direttamente la perdita di vita

** : Strutture o zone con pericolo di esplosione in cui un guasto sugli impianti interni comporta pericolo per l'ambiente

Le caratteristiche della struttura e delle possibili misure di protezione che influenzano le componenti di rischio per una struttura sono riportate in Tabella 4.

Tabella 4 – Fattori che influenzano le componenti di rischio in una struttura

Caratteristiche della struttura e degli impianti interni - Misure di protezione	RAT	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
Area di raccolta	X	X	X	X	X	X	X	X
Resistività superficiale del suolo	X							
Resistività della pavimentazione	X				X			
Barriere, isolamento, cartelli monitori, equipotenzializzazione suolo	X				X			
LPS (sistema di protezione contro il fulmine)	X	X	X	X	X	X		
Equipotenzializzazione con SPD	X	X			X	X		
Interfacce di separazione			X	X	X	X	X	X
Minima tensione di tenuta ad impulso U_w				X				
Sistema di SPD (limitatore di sovratensione)			X	X			X	X
Schermatura locale			X	X				
Schermatura delle linee esterne					X	X	X	X
Schermatura delle linee interne			X	X				
Cablaggio degli impianti interni			X	X				
Rete di equipotenzialità			X					
Misure antincendio		X				X		
Rischio d'incendio		X				X		
Pericoli particolari		X				X		
Tensione di tenuta ad impulso			X	X	X	X	X	X

ARTICOLO 4 - INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

ARTICOLO 5 - DATI INIZIALI

Art.5.1 - Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale

$$N_g = 1,55 \text{ fulmini/anno km}^2$$

$$N_{sg} = 2,35 \text{ fulmini/anno km}^2$$

N_g (numero medio di fulmini a terra all'anno e al kilometro quadrato)

N_{sg} (numero medio dei punti di impatto a terra dei fulmini all'anno e al kilometro quadrato)

Componente di rischio RM

Per il calcolo della componente di rischio RM sono stati considerati i seguenti fattori:

- minima tensione di tenuta ad impulso U_w (kV) = 1,5
- applicabile ai circuiti di energia: sì
- applicabile coefficiente ambientale C_E : no

ARTICOLO 6 - DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scuola

Coefficiente di posizione C_D : in area con oggetti di altezza uguale o inferiore

Schermatura: assente

Struttura dotata di:

- Sistema di protezione contro i fulmini (LPS): no
- Rete magliata di equipotenzialità conforme alla norma CEI EN 62305-4: no
- Sistema di allerta temporali: no

Tipo di costruzione:

Edificio con tetto e struttura metallica o in cemento armato con ferri di armatura elettricamente continui o gettati in opera.

Gli elementi sono utilizzati come componenti naturali dell'LPS: no

Art.6.1 - Aree di raccolta della struttura

L'individuazione della struttura da proteggere è stata effettuata in accordo con la norma CEI EN IEC 62305-2, art. A.2.2.

La pianta della struttura è riportata nell'Allegato "Disegno della struttura".

L'area di raccolta A_D dei fulmini diretti sulla struttura e l'area di raccolta A_M dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, sono state valutate secondo la norma CEI EN IEC 62305-2, Allegato A.

In particolare, i valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono pari a:

- area di raccolta per fulminazione diretta della struttura A_D (km^2) = 6,2685E-3
- area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura A_M (km^2) = 1,9437E-1
- numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura N_D = 7,3655E-3
- numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura N_M = 3,0128E-1

Le rappresentazioni grafiche delle aree di raccolta sono riportate rispettivamente nell'Allegato "Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura" e nell'Allegato "Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura".

ARTICOLO 7 - DATI RELATIVI ALLE LINEE ESTERNE

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

L01 – Linea Energia

L02 – Linea Dati

Art.7.1 - Caratteristiche delle linee

Le caratteristiche delle linee sono riportate di seguito.

L01 – Linea Energia

SPD ad arrivo linea: no

Interfaccia isolante: no

Sezione 1

Tratto interrato

Lunghezza (m) = 180

Resistività del suolo (ohm x m) = 400

Schermo = assente

Coefficiente ambientale C_E = zona suburbana ($C_E=0,5$)

Linea con neutro collegato a terra in più punti: no

Linea in tubo o canale metallico: no

Percorso interamente sotto fitta rete di terra magliata: no

L02 – Linea Dati (linea di energia)

SPD ad arrivo linea: no

Interfaccia isolante: no

Sezione 1

Tratto interrato

Lunghezza (m) = 1000

Resistività del suolo (ohm x m) = 400

Schermo = $1 < R \leq 5$ ohm/km

Schermo non collegato alla stessa terra dell'utilizzatore: no

Coefficiente ambientale C_E = zona suburbana ($C_E=0,5$)

Linea con neutro collegato a terra in più punti: no

Linea in tubo o canale metallico: no

Percorso interamente sotto fitta rete di terra magliata: no

Art.7.2 - Aree di raccolta delle linee

Le aree di raccolta A_L e A_I di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate secondo la norma CEI EN IEC 62305-2, Allegato A.

In particolare, i valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono pari a:

L01 – Linea Energia

Area di raccolta per fulminazione diretta della linea A_L (km^2) = 7,2000E-3

Area di raccolta per fulminazione indiretta della linea A_i (km^2) = 3,4703E-1
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della linea N_L = 2,5380E-3
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della linea N_i = 8,0685E-2

L02 – Linea Dati (linea di segnale)

Area di raccolta per fulminazione diretta della linea A_L (km^2) = 4,0000E-2
Area di raccolta per fulminazione indiretta della linea A_i (km^2) = 1,9279E+0
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della linea N_L = 1,4100E-2
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della linea N_i = 4,4825E-1

ARTICOLO 8 - DATI RELATIVI ALLE ZONE

Nella struttura, tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z01 – Zona Interna (zona interna)

Z02 – Zona Esterna (zona esterna)

Art.8.1 - Caratteristiche delle zone

Le caratteristiche delle zone sono riportate di seguito.

Z01 – Zona Interna

Presenza di persone: sì
Tempo di permanenza t_z (h): 3000
Presenza di persone sul tetto: no
Presenza di apparecchiature: sì
Tempo di esposizione t_e (h): 8760
Circuiti critici per la vita umana: no
Circuiti critici per danni fisici: no
Luogo con pericolo di esplosione: no
Rischio di incendio: ordinario
Protezioni antincendio: nessuna
Schermatura: assente
Tensioni di contatto e di passo trascurabili: no
Tipo di suolo: ceramica
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna
Valori di danno:
Rischio RL1:

LT = 0,01

LF1 = 0,05

Il danno si estende all'ambiente circostante: no

Impianti interni presenti nella zona

IMP01 – Impianto elettrico

Connesso alla linea: L01 (Linea energia)

Tipo di cablaggio: conduttori attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²)

Tensione di tenuta Uw (kV) = 1,5

Interfaccia isolante: no

Tensione indotta trascurabile: no

Sistema SPD: no

Frequenza di danno FT = 0,1

IMP02 – Impianto dati

Connesso alla linea: L02 (Linea dati)

Tipo di cablaggio: cavo schermato o canale metallico

Tensione di tenuta Uw (kV) = 1,5

Interfaccia isolante: no

Tensione indotta trascurabile: no

Sistema SPD: no

Frequenza di danno FT = 0,1

Z02 – Zona Esterna

Presenza di persone: sì

Tempo di permanenza t_z(h): 1500

Presenza di persone sul tetto: no

Tensioni di contatto e di passo trascurabili: no

Tipo di suolo: erba

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Componenti di rischio considerate:

Rischio R_{L1}: R_{AT}

Valori di danno:

Rischio R_{L1}:

L_T = 0,01

ARTICOLO 9 - VALUTAZIONE DEI RISCHI

Art.9.1 - Rischio R_{L1} Perdita di vite umane

I valori delle componenti ed il valore del rischio R_{L1} sono di seguito indicati.

Z01 – Zona Interna (zona interna)

RAT: 2,5224E-8

RB1: 6,3061E-7

RU (impianto interno IMP01): 8,6918E-9
RU (impianto interno IMP02): 3,8630E-8
RV1 (impianto interno IMP01): 4,3459E-7
RV1 (impianto interno IMP02): 1,9315E-6
Totale: 3,0692E-6

Il rischio $R_{L1} = 3,0692E-6$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio R_{L1} – Perdita di vite umane".

Z02 – Zona Esterna

RAT: 1,2612E-7
Totale: 1,2612E-7

Il rischio $R_{L1} = 1,2612E-7$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio R_{L1} – Perdita di vite umane".

Art.9.2 - Rischio R_{L2} Perdite per danni fisici

La valutazione del rischio R_{L2} , relativo alle perdite per danni fisici, non è stata effettuata perché espressamente non richiesta dal committente.

Art.9.3 - Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ Perdite di vite umane e danni fisici

I valori delle componenti ed il valore del rischio $R_{L1}+R_{L2}$ sono di seguito indicati.

Z01 – Zona Interna

RAT: 2,5224E-8
RB: 6,3061E-7
RU: 4,7322E-8
RV: 2,3661E-6
Totale: 3,0692E-6

Il rischio $R_{L1} + R_{L2} = 3,0692E-6$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ – Perdite di vite umane e danni fisici".

Z02 – Zona Esterna

RAT: 1,2612E-7
Totale: 1,2612E-7

Il rischio $R_{L1} + R_{L2} = 1,2612E-7$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ – Perdite di vite umane e danni fisici".

ARTICOLO 10 - VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA DI DANNO

La valutazione della frequenza di danno è stata condotta per i seguenti impianti interni nella struttura:

Z01 – Zona Interna

IMP01 – Impianto elettrico

$FC = 7,3655E-3$

$FW = 2,5380E-3$

$FZ = 8,0685E-2$

$F_{Totale} = 9,0588E-2$

$F_{Tollerabile} = 1,0000E-1$

La frequenza di danno totale non è maggiore della frequenza di danno tollerabile pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurla.

IMP02 – Impianto dati

$FC = 7,3655E-3$

$FW = 1,1280E-2$

$FZ = 0,0000E+0$

$F_{Totale} = 1,8645E-2$

$F_{Tollerabile} = 1,0000E-1$

La frequenza di danno totale non è maggiore della frequenza di danno tollerabile pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurla.

ARTICOLO 11 - SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

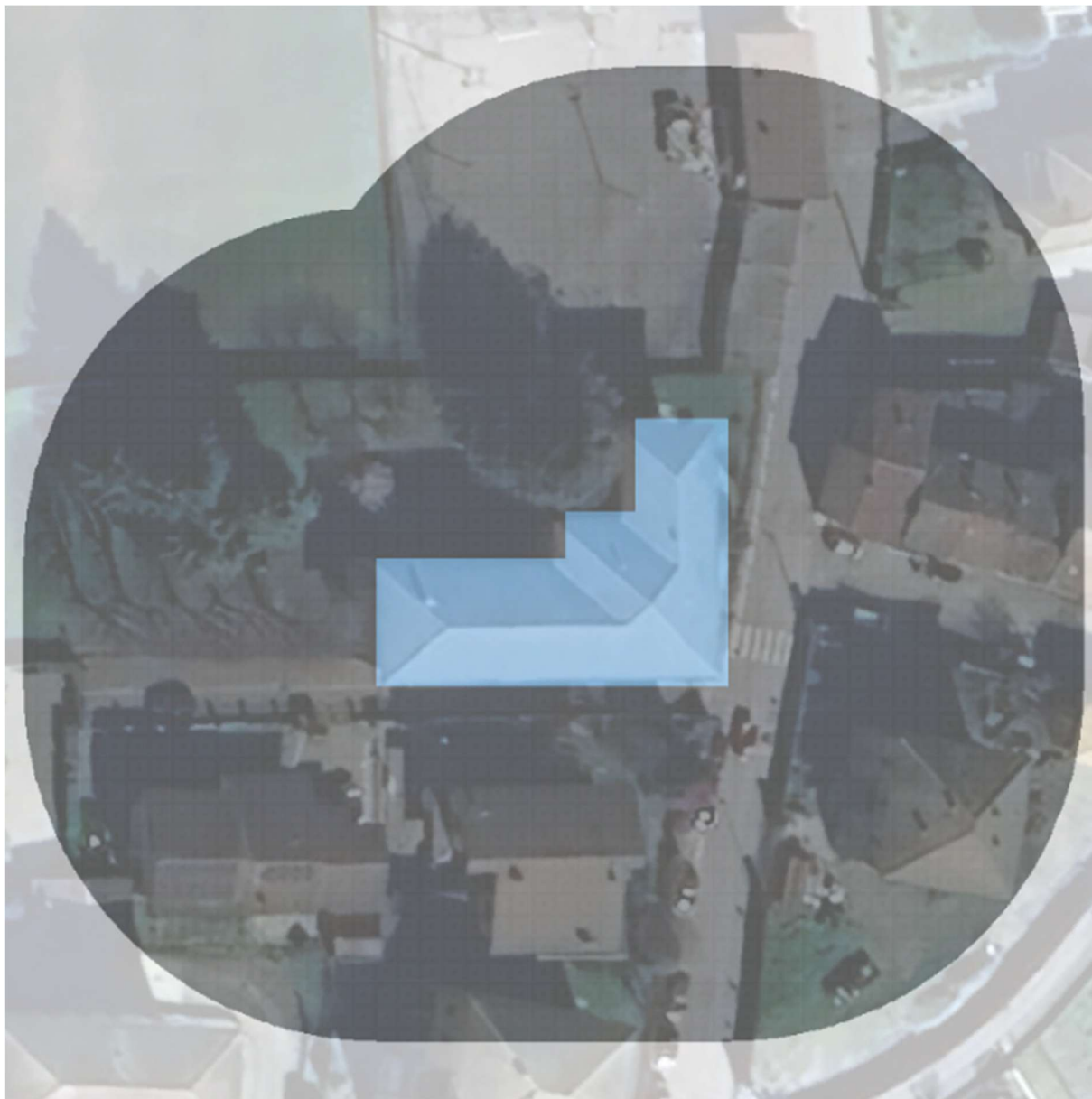
Non sono state adottate misure di protezione.

ARTICOLO 12 - CONCLUSIONI

La struttura, in accordo con la norma CEI EN IEC 62305-2, non richiede misure di protezione contro i fulmini.

ARTICOLO 13 - ALLEGATI

Art.13.1 - Area di raccolta AD



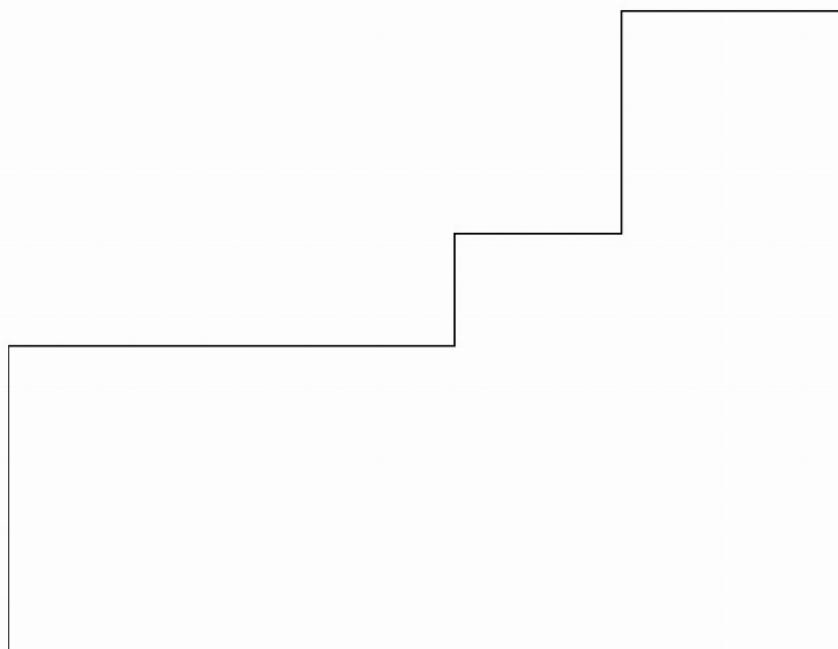
Area di raccolta AD (km²) = 6,2685E-03

Art.13.2 - Area di raccolta AM



Area di raccolta AM (km²) = 1,9437 E-01

Art.13.3 - Disegno della struttura



Scala: 15 m

$H_{\max}$: 10 m

Art.13.4 - Valore Ng / Ngs



VALORI N_G - N_{SG} (CEI EN IEC 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 1,55 - N_{SG} = 2,35$$

POSIZIONE

Latitudine: 45,232739° N

Longitudine: 9,592062° E

INFORMAZIONI

- I valori di N_G (numero medio di fulmini a terra all'anno e al kilometro quadrato) e N_{SG} (numero medio dei punti di impatto a terra dei fulmini all'anno e al kilometro quadrato) sono riferiti alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). È responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G e N_{SG} derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- I valori di N_G e N_{SG} dipendono dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G e N_{SG} .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G e N_{SG} a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl hanno le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nell'analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN IEC 62305-2.
- I valori di N_G e N_{SG} forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

VALIDITÀ TEMPORALE

- I valori di N_G e N_{SG} riportati sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovranno essere rivalutati a partire dal 1° gennaio 2031.

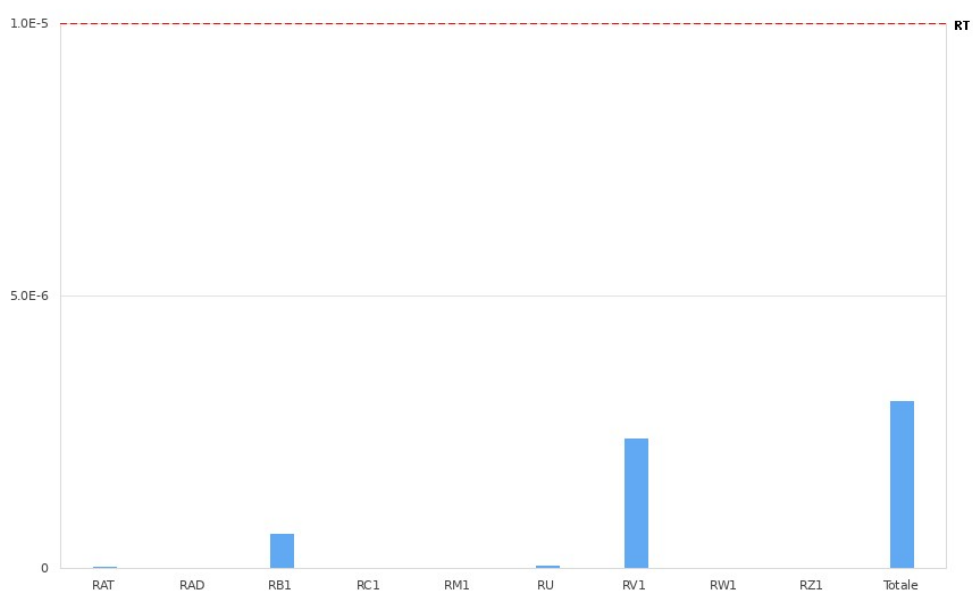
Data 27/02/2026

TNE srl - Strada dei Ronchi 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - info@tne.it - www.tne.it

Art.13.5 - Rischio R_{L1} Perdite di vite umane

I valori numerici sono riportati nel testo della relazione.

Z01 – Zona Interna



Z02 – Zona Esterna



Art.13.6 - Rischio R_{L2} Perdite per danni fisici

I valori numerici sono riportati nel testo della relazione.

Z01 – Zona Interna



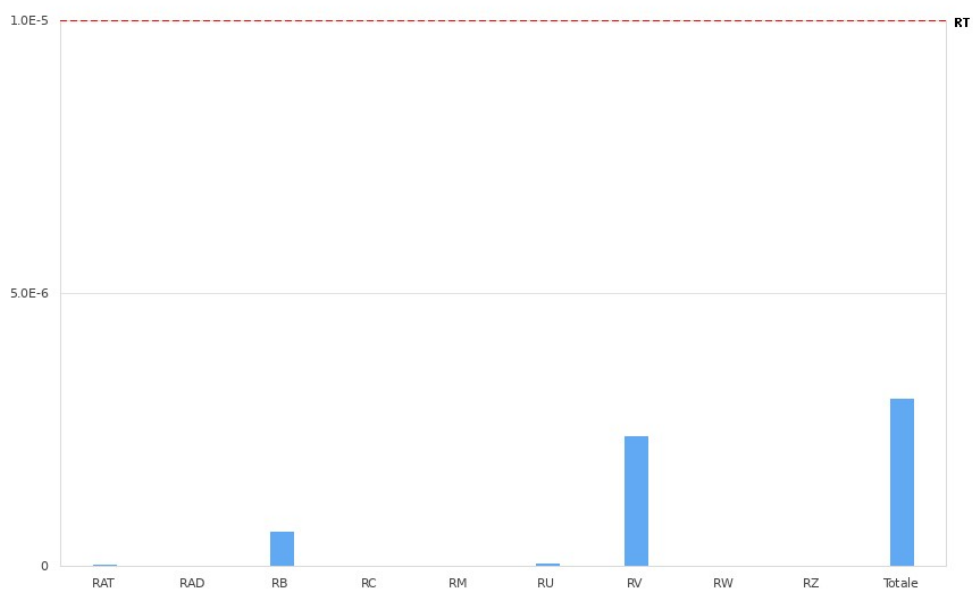
Z02 – Zona Esterna



Art.13.7 - Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ Perdite di vite umane e danni fisici

I valori numerici sono riportati nel testo della relazione.

Z01 – Zona Interna



Z02 – Zona Esterna

