



Aprile 2024

# Giraffe CE 2 S.r.l.

IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO COLLEGATO ALLA RTN  
IN COMUNE DI *BONORVA* E *SEMESTENE*  
POTENZA NOMINALE 32,11 MW<sub>p</sub>

## Relazione calcolo preliminare impianti

AE-IT028-08-2022-0005

<p><i>Progettazione</i></p> 	<p><i>Analisi e valutazioni ambientali e paesaggistiche</i></p> 
<p><i>Certificazione del sistema di gestione DNV</i> ISO 9001 e ISO 14001</p>	<p><i>Certificazione del sistema di gestione DNV</i> ISO 9001 e ISO 14001</p>

<i>Committente</i>
<b>Giraffe CE 2 S.r.l.</b>
<i>Indirizzo Viale della Stazione 7, 39100 Bolzano (BZ) - Italia</i>

<i>Progettazione</i>	<i>Analisi e valutazioni ambientali e paesaggistiche</i>
<i>Via Angelo Fumagalli, 6 20134 Milano - Italia +39.0254118173</i>	<i>Via Carlo Poerio, 39 20129 Milano - Italia +39.02277441</i>

Redazione	Ing. Michele Dessì
Revisione	Arch. Giulia Peirano
Approvazione	Ing. Corrado Pluchino
Codice di progetto	Codice distinto per AI e per Montana - anticipato del codice del progetto dato dal committente
Documento	Relazione calcolo preliminare impianti
Codice	AE-IT028-08-2022-0005
Versione	01
Data	05/04/2024

**INDICE**

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>2. STATO DI PROGETTO</b> .....	<b>6</b>
2.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	6
2.2 DISPONIBILITÀ DI CONNESSIONE.....	6
2.3 LAYOUT DI IMPIANTO .....	6
2.4 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	9
2.5 LINEE ELETTRICHE DI IMPIANTO.....	10
2.6 CONFIGURAZIONE DI IMPIANTO .....	11
<b>3. RIFERIMENTI NOMATIVI</b> .....	<b>14</b>
3.1 NORME DI RIFERIMENTO PER LA BASSA TENSIONE .....	14
3.2 NORME DI RIFERIMENTO OLTRE I 36 kV .....	15
<b>4. CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO</b> .....	<b>16</b>
4.1 ELEMENTI RELATIVI ALLA CONNESSIONE.....	16
4.2 CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO .....	16
4.3 ARMONICHE.....	17
4.4 DIMENSIONAMENTO CAVI .....	18
4.5 INTEGRALE DI JOULE.....	19
4.6 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO .....	20
4.7 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE .....	21
4.8 CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI .....	21
4.9 CADUTE DI TENSIONE .....	22
4.10 TRASFORMATORI.....	23
<b>5. STUDIO DI CORTOCIRCUITO</b> .....	<b>24</b>
5.1 STATO NEL NEUTRO DI IMPIANTO .....	24
5.2 CALCOLO DEI GUASTI 36 kV.....	24
5.2.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito.....	24
5.2.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito.....	27
5.2.3 Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra .....	28
5.2.4 Guasti monofasi a terra linee 36 kV.....	28
5.3 SCELTA DELLE PROTEZIONI .....	30
5.4 VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE .....	30
5.5 VERIFICA DI SELETTIVITÀ.....	31
<b>6. CALCOLO PRELIMINARE IMPIANTO DI TERRA</b> .....	<b>32</b>
6.1 DEFINIZIONI .....	32
6.2 INFORMAZIONI PRELIMINARI.....	33
6.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.....	35
6.4 RISOLUZIONE GUASTO 36 kV .....	35
6.5 RISOLUZIONE GUASTO BT (AC CURRENT) .....	36
6.6 RISOLUZIONE GUASTO BT (DC CURRENT).....	36
<b>7. SCARICHE ATMOSFERICHE</b> .....	<b>38</b>



8. ESTRATTO DI CALCOLO .....39

## 1. PREMESSA

Il progetto in questione prevede la realizzazione, tramite la società di scopo Giraffe CE 2 S.r.l., di un impianto solare fotovoltaico di potenza pari a 32,11 MW in alcuni terreni a siti nei territori comunali di Bonorva (SS) e Semestene (SS); nello specifico, l'area catastale ha un'estensione di circa 77,77 ettari complessivi di cui circa 49,93 ha recintati.

Giraffe CE 2 S.r.l., è una società italiana con sede legale in Italia nella città di Bolzano (BZ) in Viale della Stazione 7. Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il progetto in esame è in linea con quanto previsto dal: "Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package)" presentato dalla Commissione europea nel novembre 2016 contenente gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica e da quanto previsto dal Decreto 10 novembre 2017 di approvazione della Strategia energetica nazionale emanato dal Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

L'opera ha dei contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati mitigati. Il progetto sarà eseguito in regime "agrivoltaico" che produce energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che fornisca energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su due diverse tipologie di strutture; ovvero, sia strutture mobili (tracker) di tipo monoassiale mediante palo trivellato nel terreno, sia su strutture fisse anch'esse mediante palo trivellato nel terreno.

Le strutture, sia fisse sia mobili, saranno posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno; i pali di sostegno delle strutture sono posizionati distanti tra loro di 5 metri per l'intera area di impianto. Tali distanze sono state applicate per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento. Saranno utilizzate due tipologie di strutture; la prima composta da 14 moduli e la seconda composta da 28 moduli.

I terreni non occupati dalle strutture dell'impianto continueranno ad essere adibiti ad uso agricolo e pastorale.

Il progetto rispetta i requisiti riportati all'interno delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici", pubblicate nel Giugno del 2022 dal MiTE (oggi MASE-Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) in quanto la superficie minima per l'attività agricola è pari al 79,82% mentre la LAOR (Land Area Occupation Ratio – rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico) è pari al 28,95%.

Infine, l'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica della RTN a 220/36 kV da inserire in entra-esce alla linea 220 kV "Codrongianos – Ottana".

A tal fine il presente documento costituisce la **Relazione calcolo preliminare impianti** del progetto.

## 2. STATO DI PROGETTO

### 2.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE

I criteri con cui è stata realizzata la progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico fanno riferimento sostanzialmente a:

- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico con doppia tipologia di strutture: a terra tipo mobile (tracker) e a terra di tipo fisso; entrambi con tecnologia moduli Bifacciali;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento a Sud (Azimut 0°) dei moduli su struttura fissa e orientamento dinamico dei moduli posizionati su strutture mobili;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.
- rispetto dei vincoli presenti sull'area nella predisposizione del layout finale;
- rispetto dei requisiti per gli Impianti Agrivoltaici definiti dalle Linee Guida ministeriali;

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance dell'impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

### 2.2 DISPONIBILITÀ DI CONNESSIONE

La richiesta di connessione per l'impianto oggetto di questa relazione è stata effettuata dalla società Green Leaf S.r.l.

La soluzione tecnica minima generale (STMG) di connessione è stata elaborata ed emessa da Terna S.p.a. con codice pratica (CP) 202200042 e accettata dalla società Green Leaf S.r.l. in data 30 maggio 2022. Successivamente è stata volturata alla società Giraffe CE 2 S.r.l. (la proponente del progetto) in data 5 Luglio 2022.

La soluzione tecnica minima generale elaborata prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica della RTN a 220/36 kV da inserire in entrata alla linea 220 kV "Codrongianos – Ottana".

### 2.3 LAYOUT DI IMPIANTO

L'area dedicata all'installazione dei pannelli fotovoltaici è suddivisa in 22 sezioni denominate S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21; i dettagli relativi alla potenza, alla tipologia e al numero di strutture e ai moduli presenti in ciascuna sezione sono riportati nella Tabella 2.1.

Tabella 2.1 - Descrizione Layout suddiviso per sezioni di impianto

SEZIONE	FISSO 1X14	FISSO 1X28	TRACKER 1X14	TRACKER 1X28	NUMERO MODULI	POTENZA [MWP]	TRAFO [KVA]	NUMERO CABINE
S1	-	-	0	16	448	0,31	3200	-
S2	10	15	-	-	560	0,39	3200	-
S3	-	-	10	21	728	0,50	3200	-
S4	-	-	24	45	1.596	1,10	3200	1
S5	-	-	10	9	392	0,27	3200	-
S6	-	-	20	39	1.372	0,95	3200	-
S7	46	353	-	-	10.528	7,26	3200	2
S8	-	-	4	9	308	0,21	3200	-
S9	-	-	14	34	1.148	0,79	3200	-
S10	-	-	12	14	560	0,39	3200	-
S11	-	-	10	22	756	0,52	3200	1
S12	-	-	26	31	1.232	0,85	3200	1
S13	-	-	10	10	420	0,29	3200	-
S14	6	20	-	-	644	0,44	3200	-
S15	28	125	-	-	3.892	2,69	3200	1
S16	20	112	-	-	3.416	2,36	3200	-
S17	-	-	20	52	1.736	1,20	3200	-
S18	-	-	30	175	5.320	3,67	3200	1
S19	-	-	40	203	6.244	4,31	3200	1
S20	-	-	44	148	4.760	3,28	3200	1
S21	-	-	8	13	476	0,33	3200	-
<b>TOTALE</b>	<b>110</b>	<b>625</b>	<b>282</b>	<b>841</b>	<b>46.536</b>	<b>32,11</b>	<b>-</b>	<b>10</b>

Inoltre il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche, per strutture fisse:

- Larghezza massima struttura in pianta: 2,00 m;
- Altezza massima palo struttura: 1,823 m;
- Altezza massima struttura: 2,628 m;
- Altezza minima struttura: 1,30 m;
- Pitch (distanza palo-palo) tra le strutture: 5,00 m;
- Larghezza viabilità del sito: 4,00 m;



- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 1 fila (1p);

Inoltre il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche, per strutture mobili (tracker):

- Larghezza massima struttura in pianta: 2,384 m;
- Altezza massima palo struttura: 2,380 m;
- Altezza massima struttura: 3,385 m;
- Altezza minima struttura: 1,30 m;
- Pitch (distanza palo-palo) tra le strutture: 5,00 m;
- Larghezza viabilità del sito: 4,00 m;
- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 1 fila (1p);

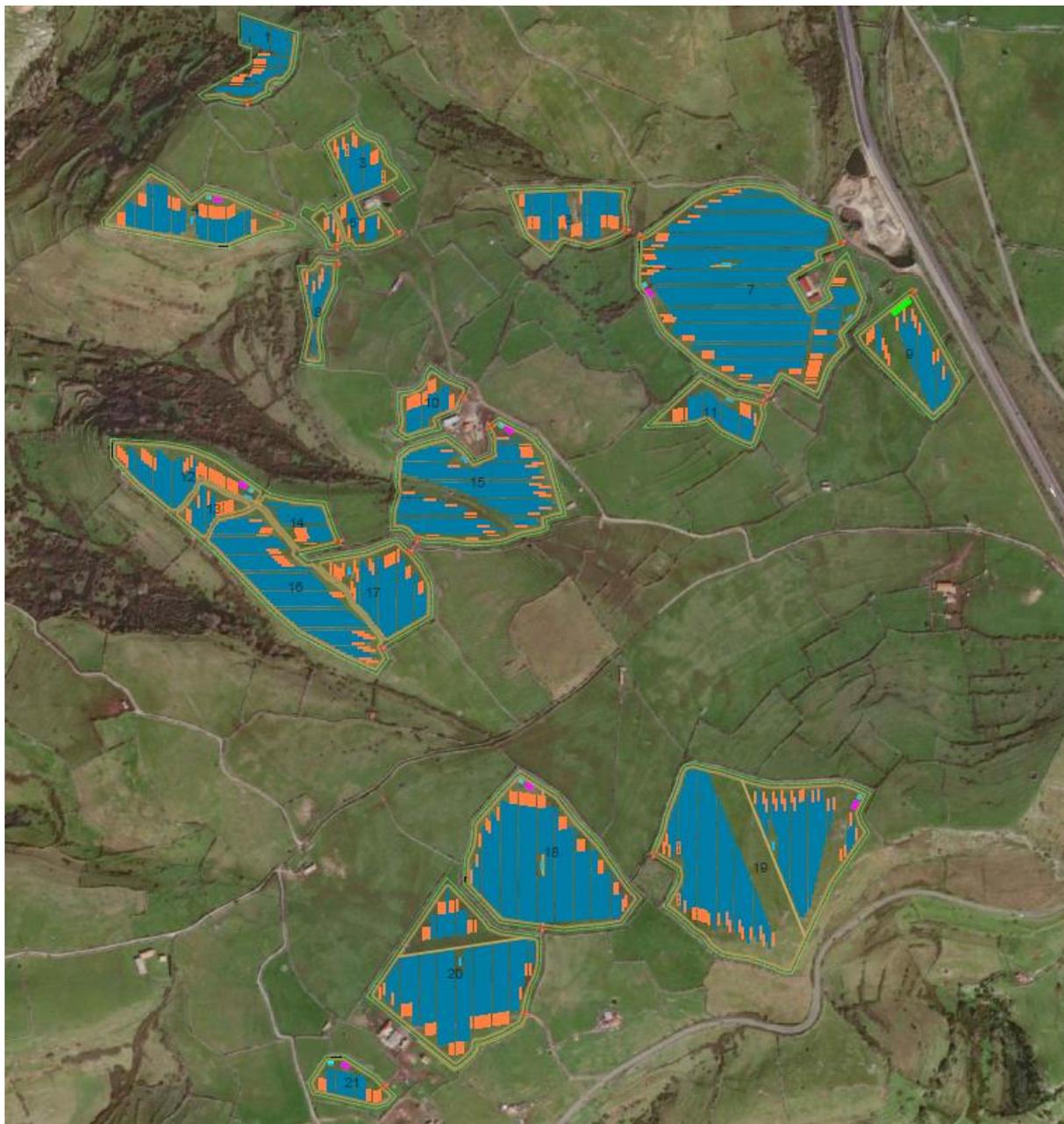


Figura 2.1 - Layout di progetto

## 2.4 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 32,11 MW è così costituito da:

- n.1 Cabina di Connessione. La Cabina di Connessione dell'impianto, a livello di tensione pari a 36 kV, sarà posizionata in adiacenza alla nuova SE di Trasformazione di Terna di riferimento;
- n.1 Cabina di Sezionamento. La Cabina di Sezionamento dell'impianto, a livello di tensione pari a 36 kV, sarà posizionata lungo la linea di connessione dell'impianto alla nuova SE di Trasformazione di Terna di riferimento;
- n.1 Cabine di Smistamento. Le Cabine di Smistamento hanno la funzione di raccogliere le terre provenienti dalle Cabine di Campo, presenti nei vari sottocampi. Le cabine saranno posizionate in maniera strategica all'interno dell'impianto. Nella stessa area all'interno della

cabina sarà presente I quadri contenenti i dispositivi generali DG, di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;

- n. 10 Cabine di Campo. Le Cabine di Campo avranno la funzione di elevare la tensione da bassa tensione a livello di media tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dagli inverter di stringa che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- n.8 Uffici e n.8 Magazzini ad uso del personale, installati in coppie (ufficio + magazzino) in ogni sezione dell'impianto;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno di due tipologie: strutture fisse e strutture mobili (tipo tracker) entrambe fondate su pali trivellati nel terreno;
- L'impianto è completato da:
  - tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
  - opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad esempio: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

## 2.5 LINEE ELETTRICHE DI IMPIANTO

L'impianto è collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase a 36 kV; ha una potenza pari a **32,11 MWp**, suddivisa in **10** Cabine di campo, derivante da **46.536** moduli. Tali moduli sono ricompresi all'interno di un'area di proprietà recintata avente una superficie di circa 13,42 ha recintati.

L'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici del campo fotovoltaico verrà convertita in corrente alternata tramite inverter e innalzata al livello di tensione 36 kV nelle cabine di campo (dove è presente un trasformatore 36 kV/BT) e convogliata verso la cabina di smistamento, in seguito verso la cabina di connessione ed in fine verso la SE Terna dove sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 220 kV.

I collegamenti tra il campo FV e la cabina di smistamento e tra quest'ultima e la cabina di connessione, avverranno tramite linee elettriche interrato esercite a 36 kV, ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

La rete elettrica 36 kV sarà realizzata con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Il tracciato planimetrico della rete, lo schema unifilare dove sono evidenziate la lunghezza e la sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e la modalità e le caratteristiche di posa interrata sono mostrate nelle tavole del progetto allegate.

Per il collegamento delle cabine di campo si prevede la realizzazione di linee a 36 kV del tipo "entra-esce".

I cavi verranno posati ad una profondità di circa 170 cm, con protezione meccanica supplementare il CLS (magrone) e nastro segnalatore.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra circa 80 e 106 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di rame della rete equipotenziale.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo e/o sabbia vagliata;
- posa nastro monitor;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo nei tratti non coincidenti con la viabilità.

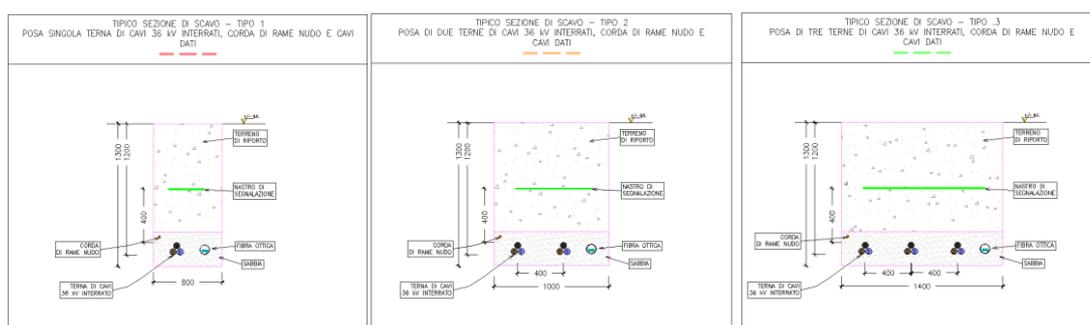


Figura 2.2: Sezione tipo posa cavidotti

## 2.6 CONFIGURAZIONE DI IMPIANTO

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa della configurazione di impianto:

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente:	Giraffe CE 2 S.r.l.
Luogo di installazione:	BONORVA (SS) SEMESTENE (SS)
Denominazione impianto:	BONORVA
Potenza di picco (MW <sub>p</sub> ):	32,11 MW <sub>p</sub>
Informazioni generali del sito:	Sito raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze

ITEM	DESCRIZIONE	
	legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.	
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI	
Tipo strutture di sostegno:	Strutture fisse	Strutture metalliche in acciaio zincato fissate a terra su pali
	Strutture mobili (tracker)	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo tracker fissate a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli:	Strutture fisse	33°
	Strutture mobili (tracker)	+60° / -60°
Azimut di installazione:	Strutture fisse	0°
	Strutture mobili (tracker)	0°
Sezioni Aree impianto:	n. 21 denominate S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21	
Inverter di Stringa:	n. 88 Inverter di stringa distribuiti in campo	
Cabine di Campo:	n. 10 cabine distribuite in campo	
Cabine di Smistamento:	n. 1 cabina localizzata nella Sezione S9	
Rete di collegamento:	36 kV	
Coordinate (Cabina di Smistamento):	Sezione S9	
	Latitudine	4473737.71 m N
	Longitudine	478203.21 m E

Come riportato nello schema unifilare, la distribuzione elettrica prevede la realizzazione di 3 cabine a livello di tensione 36 kV denominate cabina di connessione, cabina di sezionamento e cabina di smistamento. Da quest'ultima si dipartiranno 3 rami di alimentazione verso le singole cabine di campo collegate in configurazione entra-esce a formare 3 cluster.

Come riportato nello schema unifilare, la distribuzione elettrica prevede la realizzazione di 3 rami che collegano in Entra-Esci le Cabine di campo in 3 gruppi:

Ogni ramo alimenta le relative cabine di campo collegate reciprocamente tra loro in configurazione Entra-Esci.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa delle cabine di campo e dei relativi rami di connessione.

*Tabella 2.2: Configurazione cabine di conversione "Cabine di campo"*

ID.	RAMO	CABINE DI CAMPO	POTENZA AC (KVA)
1	1	CC 7.1	3200
2	1	CC 7.2	3200
3	1	CC 4.1	3200
4	2	CC 19.1	3200
5	2	CC18.1	3200
6	2	CC 20.1	3200



7	3	CC 11.1	3200
8	3	CC 15.1	3200
9	3	CC 17.1	3200
10	3	CC 12.1	3200

Si rimanda alle tavole di dettaglio per un'ulteriore comprensione ed inquadramento planimetrico delle aree d'impianto. Dalla lettura dello schema unifilare del presente progetto, è possibile riscontrare le informazioni e le caratteristiche impiantistiche dell'impianto nonché dei suoi elementi.

I sottocampi nel quale è elettricamente suddiviso l'intero impianto saranno connessi alla cabina definita "di smistamento" a 36 kV sita nel punto più favorevole rispetto alla posizione della linea di connessione tramite linee interrate costituite da cavi in alluminio tipo ARE4H5E 20,8/36 kV (con livello di isolamento fino a 42 kV).

In tale cabina avverrà il parallelo elettrico di queste singole produzioni ed il successivo convogliamento verso la cabina di smistamento a 36 kV ed infine alla cabine di connessione (sita in prossimità della SE Terna). Il resto della distribuzione sarà in corrente continua e non sarà oggetto di analisi.

### 3. RIFERIMENTI NOMATIVI

#### 3.1 NORME DI RIFERIMENTO PER LA BASSA TENSIONE

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 IVa Ed. 2000-08: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIIa Ed. (IEC 60909-0:2016-12): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- IEC 60090-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Ed. 2018-04: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1 Ia Ed.) 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI EN 61439 2012: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).



- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 2016: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NF C 15-100 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento dei cavi secondo norme francesi.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- British Standard BS 7671:2008: Requirements for Electrical Installations;
- ABNT NBR 5410, Segunda edição 2004: Instalações elétricas de baixa tensão.

### 3.2 NORME DI RIFERIMENTO OLTRE I 36 KV

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) 2011: Impianti con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17 IIIa Ed. 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 17-1 VIIa Ed. (CEI EN 62271-100) 2013: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI 17-130 (CEI EN 62271-103) 2012: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
- IEC 61892-4 Ia Ed. 2007-06: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.
- Allegato A2 Codice di rete Terna – Rev. 02 - Guida agli schemi di connessione, introduzione dello standard di connessione a 36 kV – 20 Ottobre 2021.
- Allegato A68 Codice di rete Terna – Centrali fotovoltaiche - Condizioni generali di connessione alle reti AT - Sistemi di protezione regolazione e controllo – 21 Marzo 2023.

## 4. CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO

### 4.1 ELEMENTI RELATIVI ALLA CONNESSIONE

La proponente ha richiesto la soluzione tecnica minima generale (STMG) di connessione a Terna S.p.A.; tale soluzione emessa da Terna con Codice Pratica 202200042 è stata accettata dalla proponente e prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica della RTN a 220/36 kV da inserire in entra-esce alla linea 220 kV "Codrongianos – Ottana". La linea di connessione sarà realizzata in cavo interrato con tensione 36 kV e con lunghezza pari a circa 17,4 km.

Relativamente alla connessione ed agli impianti interni all'area fotovoltaica sono stati previsti i seguenti parametri di dimensionamento riferiti al quadro CSM della cabina di smistamento:

- Tensione di esercizio: 36 kV;
- Corrente nominale: circa 470 A;
- Frequenza di esercizio: 50 Hz;
- Massima corrente di cortocircuito sulla sbarra 36 kV: < 25 kA;

A valle della sbarra saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura utili alla connessione a regola d'arte e in sicurezza dell'impianto fotovoltaico. Inoltre, tutti gli elementi dovranno essere dimensionati per la massima corrente di cortocircuito sulla sbarra (prevista inferiore a 25 kA).

### 4.2 CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO

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

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \phi} \quad (1)$$

nella quale:

- $k_{ca}=1$  sistema monofase o bifase, due conduttori attivi e corrente continua;
- $k_{ca}=1,73$  sistema trifase, tre conduttori attivi.

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

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

$$I_1 = I_b \cdot e^{-j\phi} = I_b \cdot (\cos \phi - j \sin \phi) \quad (2)$$

$$I_2 = I_b \cdot e^{-j(\phi - \frac{2\pi}{3})} = I_b \cdot \left( \cos \left( \phi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left( \phi - \frac{2\pi}{3} \right) \right) \quad (3)$$

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

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

$$V_n = V_n + j0 \quad (5)$$

La potenza di dimensionamento  $P_d$  è data dal prodotto:



$$P_d = P_n \cdot \text{coeff} \quad (6)$$

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

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

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \phi \quad (7)$$

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

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

$$\cos \phi = \cos \left( \arctan \left( \frac{Q_n}{P_n} \right) \right) \quad (8)$$

### 4.3 ARMONICHE

Le utenze terminali e le distribuzioni, come gli UPS e i Convertitori, possono possedere un profilo armonico che descrive le caratteristiche distorcenti di una apparecchiatura elettrica.

Sono gestite le armoniche fino alla 21°, ossia fino alla frequenza di 1050 Hz (per un sistema elettrico a 50Hz).

Le armoniche prodotte da tutte le utenze distorcenti sono propagate da valle a monte come le correnti alla frequenza fondamentale, seguendo il 'cammino' dettato dalle impedenze delle linee, delle forniture, generatori, motori e non meno importanti i carichi capacitivi, che possono assorbire elevate correnti armoniche.

Gestito il passaggio delle armoniche attraverso i trasformatori (in particolare vengono bloccate le terze armoniche (omopolari) nei trasformatori Dyn11). Le armoniche, al pari della fondamentale, sono gestite in formato vettoriale, perciò durante la propagazione sono sommate con altre correnti di pari ordine vettorialmente.

Gestito il passaggio delle armoniche attraverso gli UPS, in particolare per tener conto del By-Pass che, se attivo, lascia passare le armoniche provenienti da valle. Gestite anche le armoniche proprie dell'UPS (tarate in funzione della potenza che sta assorbendo il raddrizzatore).

Vengono calcolate le correnti distorte  $I_{b\text{THD}}$  di impiego e  $I_{n\text{THD}}$  di neutro, oltre al fattore di distorsione THD%.

La corrente  $I_{b\text{THD}}$  è la massima tra le fasi:

$$I_{b\text{THD}} = \max_{f=1,2,3} \left( \sqrt{\sum_{h=1}^{21} I_{f,h}^2} \right) \quad (9)$$

con  $f$  il numero delle fasi dell'utenza e  $h$  l'ordine di armonica.

Molto importante è la corrente distorta circolante nel neutro, in quanto essa porta le armoniche omopolari multiple di 3, che hanno la caratteristica di sommarsi algebricamente e di diventare facilmente dell'ordine di grandezza delle correnti di fase.

$$I_{n\text{THD}} = \max \left( \sqrt{\sum_{h=1}^{21} I_{n,h}^2} \right) \quad (10)$$

Il fattore di distorsione fornisce un parametro riassuntivo del grado di distorsione delle correnti che circolano nella linea, e viene calcolato tramite la formula:

$$\text{THD}\% = \frac{100 \times \sqrt{I_{b\text{THD}}^2 - I_f^2}}{I_f} \quad (11)$$

I valori delle correnti distorte sono utilizzati per calcolare i seguenti parametri:

- calcolo della sezione del neutro per utenze 3F+N;
- calcolo temperatura cavi alla  $I_{b\text{THD}}$ ;
- calcolo sovratemperatura quadri alla  $I_{b\text{THD}}$ ;
- verifica delle portate e delle protezioni in funzione delle correnti distorte.

#### 4.4 DIMENSIONAMENTO CAVI

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

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

- $I_b \leq I_n \leq I_z$
  - $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$
- (12)

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.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z,\min} = \frac{I_n}{k} \quad (13)$$

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

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;

- eventuale declassamento deciso dall'utente.

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

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento  $I_f$  e corrente nominale  $I_n$  minore di 1,45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1,45.

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

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

#### 4.5 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:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2 \quad (14)$$

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

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

- |  |         |
|--|---------|
| • Cavo in rame e isolato in PVC:                             | K = 115 |
| • Cavo in rame e isolato in gomma G:                         | K = 135 |
| • Cavo in rame e isolato in gomma etilpropilenica G5-G7:     | K = 143 |
| • Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| • Cavo in rame serie L nudo:                                 | K = 200 |
| • Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| • Cavo in rame serie H nudo:                                 | K = 200 |
| • Cavo in alluminio e isolato in PVC:                        | K = 74  |
| • Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:                   | K = 92  |

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

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



- Cavo in alluminio e isolato in gomma G: K = 110
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7: K = 116

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

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

#### 4.6 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

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

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm<sup>2</sup>;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup> se il conduttore è in rame e a 25 mm<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> se conduttore in rame e 25 mm<sup>2</sup> 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:

$$\begin{array}{ll}
 S_f < 16 \text{ mm}^2 & S_n = S_f \\
 16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 & S_n = 16 \text{ mm}^2 \\
 S_f > 35 \text{ mm}^2 & S_n = S_f/2
 \end{array} \tag{15}$$

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

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

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

#### 4.7 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

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

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

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

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

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

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K} \quad (17)$$

dove:

- $S_p$  è la sezione del conduttore di protezione ( $\text{mm}^2$ );
- $I$  è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- $t$  è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- $K$  è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

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

- 2,5  $\text{mm}^2$  rame o 16  $\text{mm}^2$  alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4  $\text{mm}^2$  o 16  $\text{mm}^2$  alluminio 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.

#### 4.8 CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI

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

$$\begin{aligned} T_{\text{cavo}}(I_b) &= T_{\text{amb}} + \left( \alpha_{\text{cavo}} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right) \\ T_{\text{cavo}}(I_n) &= T_{\text{amb}} + \left( \alpha_{\text{cavo}} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right) \end{aligned} \quad (18)$$

espresse in °C.



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

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

#### 4.9 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:

$$\text{c.d.t.}(I_b) = \max \left( \left| \sum_{i=1}^k Z f_i \cdot I_{f_i} - Z h_i \cdot I_{h_i} \right| \right) \quad (19)$$

Con:

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

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

$$\text{c.d.t.}(I_b)\% = k_{\text{cdt}} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{\text{cavo}} \cdot \cos \phi + X_{\text{cavo}} \cdot \sin \phi) \cdot \frac{100}{V} \quad (20)$$

con:

- $k_{\text{cdt}}=2$  per sistemi monofase;
- $k_{\text{cdt}}=1,73$  per sistemi trifase.

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

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

$$X'_{\text{cavo}} = \frac{f}{50} \cdot X_{\text{cavo}} \quad (21)$$

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

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea. In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale non tiene conto della caduta interna nei trasformatori, in quanto il trasformatore è dotato di un sistema automatico di regolazione del rapporto spire, in modo da mantenere costante la tensione in uscita dagli avvolgimenti sulla porzione di rete a valle di esso.

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.



#### 4.10 TRASFORMATORI

All'interno dell'impianto in oggetto saranno presenti tre diverse tipologie di trasformatori:

- Trasformatore AT/BT 36/0,4 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata in cabina di trasformazione AT/BT con taglia pari a 160 kVA per l'alimentazione dei carichi ausiliari della cabina utente;
- Trasformatore AT/BT 36/1 kV a tre avvolgimenti o a doppio secondario (Dy11y11): tale configurazione è utilizzata in cabina di campo AT/BT con taglia fino a 3.300 kVA;
- Trasformatore BT/BT 0,6/0,4 kV (Dyn11): per l'alimentazione dei carichi ausiliari all'interno della cabina di campo AT/BT con taglia fino a 50 kVA.

Tutti i trasformatori sopracitati saranno raffreddati a secco con avvolgimenti inglobati in resina epossidica e saranno autoestinguenti, resistenti alle variazioni climatiche e resistenti all'inquinamento atmosferico e all'umidità.

La taglia del trasformatore AT/BT è stata scelta tenendo conto del dimensionamento degli inverter, della curva capability P-Q che l'impianto deve garantire, della potenza nominale del modulo fotovoltaico e del contributo di potenza dato dal modulo bifacciale in funzione dell'albedo.

## 5. STUDIO DI CORTOCIRCUITO

### 5.1 STATO NEL NEUTRO DI IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico sarà così configurato:

- **Livello tensione 36 kV:** connessione a 36 kV in Stazione elettrica Terna RTN; linea di connessione a 36 kV verso la cabina di connessione.

Inoltre all'interno dell'area di impianto:

- **Livello tensione 36 kV:** Distribuzione interna a 36 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra la cabina di connessione e la cabina di smistamento e tra quest'ultima e le singole cabine di campo;
- **Livello BT (800 V<sub>ac</sub>):** Distribuzione fino a 1000 V<sub>ac</sub> interna al campo FV con distribuzione trifase + neutro TN-S.

Le informazioni considerate in merito alla corrente di guasto verso terra 36 kV e al relativo tempo di intervento sono (comunicate nell'allegato A68 del codice di rete Terna):

- Massima corrente di guasto trifase (Ik): < 25 kA – 1 s
- Massima corrente di guasto monofase verso terra (IF): < 150 A
- Tempo di intervento delle protezioni per guasto monofase a terra: 0,2 s

In merito alla risoluzione del guasto con il solo impianto di terra andranno verificate le tensioni di contatto per individuare le aree più a rischio dell'impianto.

### 5.2 CALCOLO DEI GUASTI 36 KV

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

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

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

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

#### 5.2.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

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

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori in regime di guasto subtransitorio. Eventuale gestione della attenuazione della corrente per il guasto trifase 'vicino' alla sorgente.
- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C<sub>max</sub>;
- impedenza di guasto minima della rete, calcolata alla temperatura di 20°C.



La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C, partendo dalla resistenza data dalle tabelle UNEL 35023-2012 che può essere riferita a 70 o 90 °C a seconda dell'isolante, per cui esprimendola in mΩ risulta:

$$R_{dc} = \frac{R_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \left( \frac{1}{1 + (\alpha \cdot \Delta T)} \right) \quad (22)$$

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

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

$$X_{dc} = \frac{X_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \frac{f}{50} \quad (23)$$

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

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

$$R_{db} = \frac{R_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000} \quad (24)$$

La reattanza è invece:

$$X_{db} = \frac{X_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000} \cdot \frac{f}{50} \quad (25)$$

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

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

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

$$\begin{aligned} R_{0cN} &= R_{dc} + 3 \cdot R_{dcN} \\ X_{0cN} &= 3 \cdot X_{dc} \end{aligned} \quad (26)$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$\begin{aligned} R_{0cPE} &= R_{dc} + 3 \cdot R_{dcPE} \\ X_{0cPE} &= 3 \cdot X_{dc} \end{aligned} \quad (27)$$

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

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

Per il conduttore di neutro si ha:

$$\begin{aligned} R_{0bN} &= R_{db} + 3 \cdot R_{dbN} \\ X_{0bN} &= 3 \cdot X_{db} \end{aligned} \quad (28)$$

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

$$\begin{aligned} R_{0bPE} &= R_{db} + 3 \cdot R_{dbPE} \\ X_{0bPE} &= 3 \cdot X_{dc} \cdot (X_{b-ring} - X_{db}) \end{aligned} \quad (29)$$

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



$$\begin{aligned}
 R_d &= R_{dc} + R_{d-up} \\
 X_d &= X_{dc} + X_{d-up} \\
 R_{0N} &= R_{0cN} + R_{0N-up} \\
 X_{0N} &= X_{0cN} + X_{0N-up} \\
 R_{0PE} &= R_{0cPE} + R_{0PE-up} \\
 X_{0PE} &= X_{0cPE} + X_{0PE-up}
 \end{aligned}
 \tag{30}$$

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

Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

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

$$Z_{k,min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2} \tag{31}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1N,min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0N})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0N})^2} \tag{32}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PE,min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2} \tag{33}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase  $I_{k,max}$ , fase neutro  $I_{k1N,max}$ , fase terra  $I_{k1PE,max}$  e bifase  $I_{k2,max}$  espresse in kA:

$$\begin{aligned}
 I_{k,max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k,min}} \\
 I_{k1N,max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N,min}} \\
 I_{k1PE,max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE,min}} \\
 I_{k2,max} &= \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k,min}}
 \end{aligned}
 \tag{34}$$

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

$$\begin{aligned}
 I_p &= k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k,max} \\
 I_{p1N} &= k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1N,max} \\
 I_{p1PE} &= k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE,max} \\
 I_{p2} &= k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2,max}
 \end{aligned}
 \tag{35}$$

dove:

$$k \approx 1,02 + 0,98 \cdot e^{-\frac{R_d}{3 \cdot X_d}} \tag{36}$$

Calcolo della corrente di cresta per guasto trifase secondo la norma IEC 61363-1: Electrical installations of ships. Se richiesto,  $I_p$  può essere calcolato applicando il metodo semplificato della norma riportato al paragrafo 6.2.5 Neglecting short-circuit current decay. Esso prevede l'utilizzo di un coefficiente  $k = 1,8$  che tiene conto della massima asimmetria della corrente dopo il primo semiperiodo di guasto.



### 5.2.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0 par 7.1.2 per quanto riguarda:

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

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

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

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

Tabella 5.1: Temperature dei cavi al variare del tipo di isolamento

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:

$$\begin{aligned}
 R_{d,max} &= R_d \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \\
 R_{0N,max} &= R_{0N} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \\
 R_{0PE,max} &= R_{0PE} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)
 \end{aligned}
 \tag{37}$$

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

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

$$\begin{aligned}
 I_{k,min} &= \frac{0,95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k,min}} \\
 I_{k1N,min} &= \frac{0,95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N,min}} \\
 I_{k1PE,min} &= \frac{0,95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE,min}} \\
 I_{k2,min} &= \frac{0,95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{k,min}}
 \end{aligned}
 \tag{38}$$

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

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

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

$$I_{k2} = \left| -j \cdot V_n \cdot \frac{Z_0 - \alpha Z_1}{Z_d Z_i + Z_d Z_0 + Z_i Z_0} \right| \quad (39)$$

e la corrente di picco:

$$I_{p2} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2,max} \quad (40)$$

### 5.2.4 Guasti monofasi a terra linee 36 kV

Calcolo correnti omopolari a seguito di guasto fase-terra in circuiti di media-alta tensione.

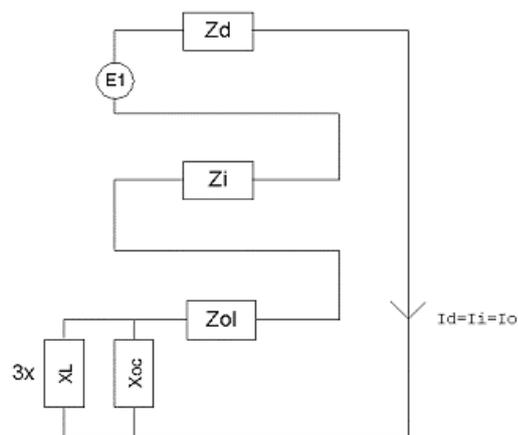
Il calcolo dei guasti a terra in reti di media e alta tensione coinvolge lo studio dell'effetto capacitivo della rete durante il regime di guasto.

Inoltre, le tecniche di determinazione delle linee guaste tramite relè varmetrici richiedono la conoscenza dei valori di corrente omopolare in funzione dei punti di guasto.

La nuova CEI 0-16 (e precedentemente la Enel DK5600), con l'introduzione del collegamento a terra del centro stella in media, richiede uno strumento per il dimensionamento della bobina di Petersen e il coordinamento delle protezioni degli utenti.

Per rispondere a tutte queste problematiche, Ampère Professional esegue il calcolo del regime di corrente omopolare a seguito di un guasto fase-terra.

Il modello di calcolo delle correnti omopolari, seguendo la teoria delle sequenze dirette, inverse e omopolari, per un guasto fase-terra è il seguente:

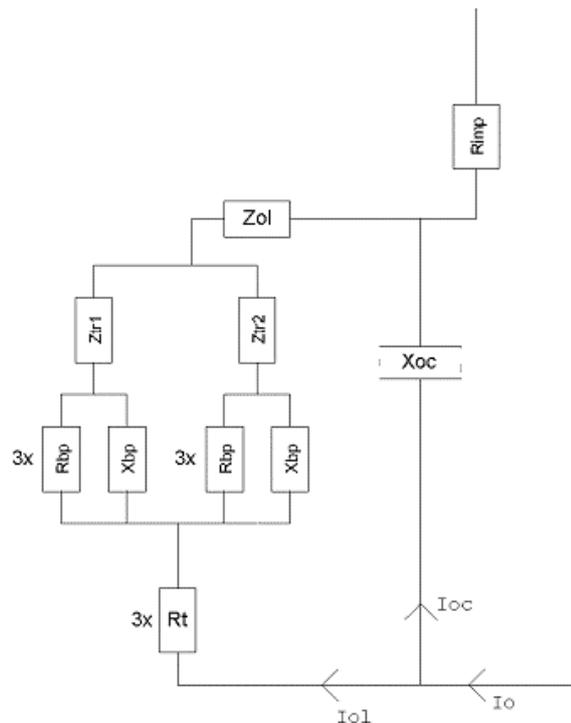


Con  $Z_d$  e  $Z_i$  si intendono le impedenze alle sequenze diretta ed inversa.

Per il calcolo dell'impedenza omopolare occorre considerare più elementi (vedi figura in basso, esempio con due trasformatori in parallelo):

- $Z_{ol}$ : impedenza omopolare del tratto di linea dal punto di guasto fino al trasformatore a monte;
- $Z_{tr}$ : impedenza omopolare del trasformatore (vista a secondario);
- $Z_{bp}$ :  $(R_{bp} + jX_{bp})$  impedenza bobina di Petersen, costituita da un resistore ed una induttanza in parallelo;

- $R_t$ : resistenza di terra punto di collegamento a terra del centro stella del trasformatore;
- $R_{imp}$ : resistenza per guasto a terra non franco;
- $X_{oc}$ : reattanza capacitiva di tutta la rete appartenente alla stessa zona dell'utenza guasta e a valle dello stesso trasformatore.



Nota: il valore di  $X_{oc}$  è praticamente lo stesso per qualsiasi punto di guasto. Riferimenti: Lezioni di Impianti elettrici di Antonio Paolucci (Dipartimento Energia Elettrica Università di Padova) e CEI 11-37.

Per calcolare con buona approssimazione la  $X_{oc}$ , si utilizzano le due formule:

$$I_g = \frac{3 \cdot E}{X_{OC}} = (0,003 \cdot L_1 + 0,2 \cdot L_2) \cdot V_{kv} \quad (41)$$

dove  $I_g$  è la corrente di guasto a terra calcolata considerando la sola reattanza capacitiva nella prima formula, mentre nella seconda è riportato il suo valore se si è a conoscenza delle lunghezze (in km) di rete aerea  $L_1$  ed in cavo  $L_2$  della rete in media.  $V_{kv}$  è il valore di tensione nominale concatenata espressa in kV.

Uguagliando le due formule, ed esplicitando per  $X_{oc}$  si ottiene:

$$X_{OC} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^9}{(0,003 \cdot L_1 + 0,2 \cdot L_2)} \cdot \frac{f_0}{f} \quad (42)$$

con  $L_1$  e  $L_2$  espresse in metri,  $X_{oc}$  espressa in mohm,  $f_0 = 50$  Hz e  $f$  la frequenza di lavoro.

Calcolata la corrente di guasto omopolare  $I_o$ , secondo lo schema riportato nella figura precedente, rispetto a tutti i punti di guasto (valle delle utenze), si deve calcolare come essa si ripartisce nella rete e quanta viene vista da ogni protezione omopolare 67N distribuita nella rete.

Per prima cosa la  $I_o$  va ripartita in due correnti:  $I_{oc}$  per la  $X_{oc}$ , l'altra ( $I_{ol}$ ) per il centro stella del trasformatore attraverso la bobina di Petersen.

Poi, la  $I_{ol}$  viene suddivisa tra gli eventuali trasformatori in parallelo, proporzionalmente alla potenza.

La  $I_{oc}$ , essendo la corrente capacitiva che si richiude attraverso le capacità della rete, va suddivisa tra le utenze in cavo o aeree in media proporzionalmente alla capacità di ognuna (condensatori in parallelo).

Per ora non si tiene conto dei fattori di riduzione relativi a funi di guardia delle linee elettriche aeree e degli schermi metallici dei cavi sotterranei.

Tali fattori determinerebbero una riduzione della corrente  $I_{oc}$  e  $I_{ol}$  in quanto esisterebbe una terza componente nella  $I_o$  che si richiude attraverso questi elementi.

### 5.3 SCELTA DELLE PROTEZIONI

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

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

### 5.4 VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

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

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

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

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

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

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

- $I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$  (quest'ultima riportata nella norma come Ia);
- $I_{ccmax} \leq I_{inters\ max}$  (quest'ultima riportata nella norma come Ib).

Le intersezioni sono due:

- L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
  - $I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$ .
- L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:

$$I_{cc \max} \leq I_{inters \max}$$

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

Note:

La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti  $K^2S^2$  e la  $I_z$  dello stesso.

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

## 5.5 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 in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.

## 6. CALCOLO PRELIMINARE IMPIANTO DI TERRA

Lo scopo di questa sezione è riportare un calcolo preliminare del sistema di terra relativo all'impianto fotovoltaico. Sarà realizzato un nuovo impianto di terra che nel suo complesso dovrà risultare un unico elemento equipotenziale in tutti i suoi punti; perciò, tutte le strutture e parti metalliche presenti nel sito dovranno essere connesse ad esso contemporaneamente.

### 6.1 DEFINIZIONI

- **Elettrodo ausiliario di terra:** elettrodo di terra con determinati vincoli progettuali/operativi. La sua funzione primaria può essere diversa dal condurre le correnti di guasto verso terra;
- **Elettrodo di terra:** conduttore interrato e usato per disperdere le correnti di guasto verso terra;
- **Elettrodo di terra primario:** elettrodo di terra progettato o adattato per scaricare le correnti di guasto verso terra secondo precisi profili di scarica richiesti (anche in maniera implicita) dal progetto di impianto;
- **Ground mat:** piastra metallica solida o sistema di conduttori nudi ravvicinati interconnessi tra loro e posizionati a basse profondità al di sopra di una rete di terra esistente al fine di introdurre una misura di protezione aggiuntiva, minimizzando il pericolo di esposizione a gradienti di tensione troppo elevati in luoghi in cui è segnalata un'elevata presenza di persone. Tipologie comuni di ground mat prevedono l'installazione di griglie metalliche sopra la superficie del terreno o immediatamente sotto la superficie;
- **Ground potential rise (GPR):** è il massimo potenziale che può instaurarsi tra la rete di terra e un punto posto a una certa distanza identificato come terra remota. Tale potenziale è calcolato attraverso il prodotto tra la massima corrente di guasto verso terra e la resistenza di terra del sistema. In condizioni normali, le apparecchiature elettriche messe a terra funzionano con un potenziale rispetto a quello della terra remota praticamente nullo; durante un guasto a terra, la parte di corrente di guasto dispersa verso terra provoca un aumento del potenziale del sistema di terra rispetto alla terra remota;
- **Rete di terra:** sistema orizzontale di elettrodi di terra che consiste in un numero di sbarre conduttrici interrate interconnesse fra loro. Fornisce un riferimento di tensione comune per dispositivi elettrici e strutture metalliche; inoltre limita i gradienti di tensione per tutta l'estensione della stessa. Normalmente la rete orizzontale è integrata con un certo numero di picchetti di terra e con gli elettrodi ausiliari di terra al fine di ridurre ulteriormente la resistenza totale di terra;
- **Sistema di terra:** comprende tutte le strutture di terra interconnesse in una specifica area;
- **Tensione di contatto:** differenza di potenziale tra il GPR e il potenziale del punto o superficie in cui una persona è contemporaneamente in piedi e a contatto con una struttura messa a terra;
- **Tensione di contatto metal-to-metal:** differenza di potenziale che si può creare tra due oggetti o strutture metalliche di cui una persona può entrare a contatto contemporaneamente con mani o piedi;
- **Tensione di maglia:** è la massima tensione che si può instaurare all'interno di una maglia della rete di terra;
- **Tensioni di passo:** La differenza di potenziale in un tratto convenzionale di un metro corrispondente alla distanza che una persona può colmare con i piedi senza.

## 6.2 INFORMAZIONI PRELIMINARI

Come già descritto nei paragrafi precedenti, l'impianto fotovoltaico sarà così configurato:

- **Livello tensione 36 kV:** connessione a 36 kV in Stazione elettrica Terna RTN; linea di connessione a 36 kV verso la cabina di connessione.

Inoltre all'interno dell'area di impianto:

- **Livello tensione 36 kV:** Distribuzione interna a 36 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra la cabina di connessione e la cabina di smistamento e tra quest'ultima e le singole cabine di campo;
- **Livello BT (800 V<sub>ac</sub>):** Distribuzione fino a 1000 V<sub>ac</sub> interna al campo FV con distribuzione trifase + neutro TN-S.

Le informazioni considerate in merito alla corrente di guasto verso terra e al relativo tempo di intervento sono (comunicate nell'allegato A68 del codice di rete Terna):

- Massima corrente di guasto trifase (Ik): < 25 kA – 1 s
- Massima corrente di guasto monofase verso terra (IF): < 0,15 kA
- Tempo di intervento delle protezioni per guasto monofase a terra: 0,2 s

In merito alla risoluzione del guasto con il solo impianto di terra andranno verificate le tensioni di contatto per individuare le aree più a rischio dell'impianto.

La resistività del terreno alla profondità di posa dell'impianto di terra dovrà essere determinata nelle successive fasi progettuali attraverso un'indagine geotecnica; verrà ipotizzato per il sito in esame un valore di resistività pari a circa 200 Ωm

Considerando i dati citati, il tempo di intervento impone un limite al massimo gradiente di tensione interno al sito pari a 50 V per un tempo di guasto a terra > 10 s (CEI EN 50522, Fig.4).

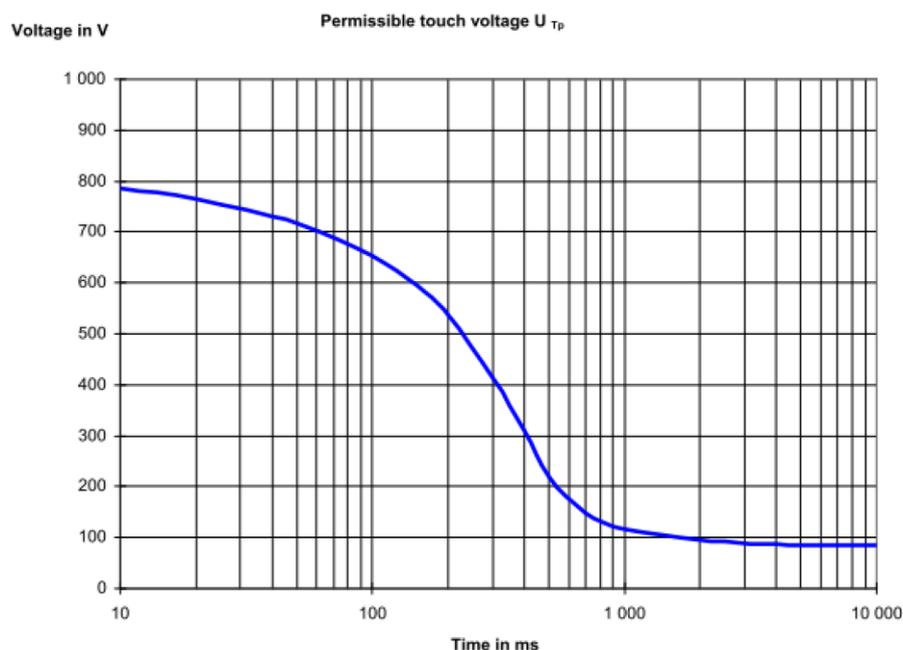


Figura 6.1: Massima tensione ammissibile (CEI EN 50522, Fig.4)

Tale limite, confrontato con la tensione totale di terra  $U_T$  (cioè con il GPR) impone una resistenza di terra minima di progetto  $R_T$  per la risoluzione dei guasti 36 kV di:



$$R_T = U_T / I_G = 50 / 150 = 0,33 \Omega \quad (43)$$

A servizio dell'impianto fotovoltaico verrà realizzato un nuovo impianto di terra, pertanto prima di procedere alla realizzazione dello stesso, occorrerà verificare la natura del suolo e la resistività.

Quest'ultima è influenzata da diversi fattori quali:

- Tipo di terreno,
- Stratificazione;
- Temperatura;
- Composizione chimica e concentrazione di sali disciolti;
- Presenza di metalli e/o tubazioni in cls;
- Umidità del terreno.

L'obiettivo ideale è ottenere una resistenza di terra tale per cui qualsiasi guasto verso terra interno all'impianto non generi tensioni pericolose per le persone.

Si è stimata una resistività del terreno pari a 200  $\Omega\text{m}$

L'estensione dell'impianto di terra dovrà essere realizzata attraverso una griglia di dispersori disposti orizzontalmente e chiusi ad anello; tale griglia dovrà ricoprire l'intera area di impianto.

Il dispersore utilizzato dovrà essere corda di rame nuda con una sezione minima pari a:

$$S_{\min} = \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{K_c^2}} = \sqrt{\frac{25.000^2 \cdot 0,2}{228^2}} = < 50 \text{ mm}^2 \quad (44)$$

Dove:

- I è la massima corrente di guasto verso terra lato AT espressa in Ampère;
- t è il tempo di intervento della protezione AT in secondi
- $K_c$  è il coefficiente per conduttori nudi non in contatto con materiali danneggiabili (per range di temperatura 30-500°C);

Sebbene  $S_{\min}$  risulti molto piccola, in questa fase di progettazione preliminare, si è scelta una sezione minima 70  $\text{mm}^2$ .

Per la posa dei dispersori verrà sfruttato il passaggio cavi AT e BT interno all'impianto; l'area di impianto così magliata, dovrà essere poi chiusa ad anello.

Verranno collegati alla rete di terra anche i pali delle strutture tracker. In riferimento alla recinzione tutti i tratti che ricadono all'interno della maglia di terra globale dovranno essere collegati a terra; i tratti esterni alla maglia globale andranno invece isolati da terra. In tali tratti deve essere garantita una distanza minima tra recinzione e struttura di sostegno dei moduli di almeno 5 metri.

Al completamento dell'impianto andrà valutata la resistenza tra le parti e/o strutture metalliche non direttamente connesse a terra e la terra stessa: se tali resistenze sono inferiori ai 1000  $\Omega$  allora occorre collegare tali parti e/o strutture all'impianto di terra.

Considerando l'estensione delle sezioni di impianto e la lunghezza dei loro lati, si è stimato il seguente valore di resistenza di terra impiegando un dispersore di tipo magliato secondo la seguente relazione:

$$R_T = \rho \cdot \left( \frac{1}{4 \cdot r} + \frac{1}{\sum l} \right) \quad (45)$$

Dove:

$$r = \sqrt{\frac{a \cdot b}{\pi}} \quad (46)$$

Tale calcolo, riferito alla fase definitiva di progetto, andrà eseguito in fase costruttiva facendo le dovute verifiche e misure in loco. A valle di quest'ultima e della realizzazione dell'impianto andranno in ogni caso eseguiti i rilievi delle tensioni di contatto all'interno dell'area al fine di individuare le aree soggette a maggior rischio (presenza di gradienti di tensione elevati).

### 6.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

Le misure di protezione mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere sono intese a fornire una protezione totale contro i contatti diretti.

La protezione del suddetto tipo di contatto sarà quindi assicurata dai provvedimenti seguenti:

- copertura completa delle parti attive a mezzo di isolamento rimovibile solo con la distruzione di quest'ultimo;
- parti attive poste dentro involucri tali da assicurare il grado di protezione adeguato al tipo di ambiente in cui sono installate.

La protezione dai contatti indiretti avrà come principio base l'interruzione automatica dell'alimentazione e, pertanto, il collegamento equipotenziale di tutte le masse metalliche che, per un difetto dell'isolamento primario possano assumere un potenziale pericoloso ( $U_T > 50 \text{ V}$ ), unitamente all'estinzione del guasto tramite apertura del dispositivo di protezione a monte della zona in cui si è manifestato il guasto. A tal fine occorre che il valore della resistenza di terra e l'intervento del dispositivo di protezione siano tra loro coordinati affinché l'estinzione del guasto avvenga entro i limiti previsti dalle norme vigenti in materia.

La protezione contro i contatti indiretti, pur essendo eseguibile mediante impiego di dispositivi a massima corrente in quanto gli impianti sono realizzati con tipologia distributiva TN-S verrà comunque realizzata - al fine di rendere ancora più tempestivi gli interventi delle protezioni - mediante l'installazione di dispositivi a corrente differenziale installati a monte delle linee terminali e la connessione all'impianto di terra esistente. I conduttori di protezione saranno collegati all'impianto di terra globale mediante installazione di un conduttore PE che dalle barre di terra dei quadri collegherà tali masse e le masse estranee ivi presenti al collettore di terra generale di cabina.

La protezione contro i contatti indiretti in caso di guasto a terra nei sistemi di distribuzione TN-S è prevista con collegamento a terra delle masse e interruttori differenziali ad alta sensibilità (0,03 A, 0,3 A, 0,5 A), al fine di rispettare le condizioni di sicurezza indicata dalle norme CEI 64-8 in 413.1.4.2.

### 6.4 RISOLUZIONE GUASTO 36 KV

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo da garantire un valore di resistenza di terra pari a circa  $R_t = 0,33 \Omega$  e che il guasto sia risolto dall'interruttore in un tempo  $> 10 \text{ s}$ , al massimo gradiente di tensione interno al sito pari a 50 V (CEI EN 50522) il guasto verso terra è risolto se la massima corrente di guasto verso sarà mantenuta inferiore a:

$$I_g = \frac{50}{0,33} \cong 150 \text{ A} \quad (47)$$

Dove 50 V è la massima tensione ammissibile per un tempo pari superiore a 10 s e  $0,33 \Omega$  è la resistenza di terra  $R_t$  posta come obiettivo di qualità.

La corrente massima di guasto calcolata risulta in linea con la corrente di guasto capacitiva massima ipotizzata, quale unica componente presente in un sistema a neutro isolato.



Infatti, una circostanza di guasto verso terra genera correnti capacitive che costituiscono un sistema equilibrato, genericamente di valore modesto, ma proporzionali al tipo e alla lunghezza della linea, cavo o aerea oltre alla tensione di linea.

Tipicamente la corrente ordinaria capacitiva  $I_{g,cavo}$  per linee in cavo è data dalla formula:

$$I_{g,cavo} = V \cdot 0,2 \cdot L_{cavo} \quad (48)$$

Dove:

- $V$  = tensione nominale della rete (kV)
- $L_{cavo}$  = lunghezza totale delle linee in cavo (km). (interne al campo fotovoltaico)

Per assicurare che la corrente di guasto sia pari a 150 A la somma delle lunghezze totali delle linee in cavo a 36 kV dovrà essere al massimo di 20 km. Nel caso in cui tale lunghezza dovesse superare il valore limite sarà necessario adeguare il valore minimo della resistenza dell'impianto di terra, tenendo presente che l'obiettivo è quello di mantenere la tensione residua pari al valore di 50 V

Nel caso in cui la corrente di guasto sia inferiore ai 150 A stimati, il guasto verso terra lato 36 kV risulta risolto.

Rimane confermata la necessità di effettuare la verifica delle tensioni di contatto su tutte le masse presenti in impianto con resistenza verso terra superiore a 1.000  $\Omega$ .

In relazione all'ipotesi di guasto, gli schermi dei cavi 36 kV dovranno essere messi a terra nel rispetto delle norme CEI.

## 6.5 RISOLUZIONE GUASTO BT (AC CURRENT)

La distribuzione BT in corrente alternata prevede la porzione di impianto compresa tra il trasformatore MT/BT e gli inverter distribuiti all'interno del campo fotovoltaico. Il trasformatore presente in cabina ha il centro stella del livello BT messo a terra, perciò le condizioni sono analoghe al livello di tensione AT con correnti di guasto verso terra elevate e non risolvibili dall'impianto di terra. Pertanto, al fine di garantire la protezione delle persone da tensioni potenzialmente pericolose occorre, prima della messa in esercizio dell'impianto, procedere con le misure di contatto, per l'identificazione delle zone d'impianto potenzialmente più a rischio e sviluppare una configurazione TN-S di impianto; in questo caso il guasto verso terra verrà risolto se l'impedenza dell'anello di guasto moltiplicata per la massima corrente di guasto che l'interruttore può interrompere entro 5 s risulta inferiore alla tensione massima ammissibile  $U_T$ .

## 6.6 RISOLUZIONE GUASTO BT (DC CURRENT)

Nella distribuzione DC (dal modulo fino all'inverter) è previsto un sistema con entrambi i poli flottanti (sistema isolato); il primo guasto verso terra è conseguentemente a corrente nulla. Nel caso in cui il primo guasto non fosse rilevato e si verificasse un secondo guasto verso terra, si creerebbero correnti di guasto verso terra dell'ordine di svariati kA, non risolvibili dall'impianto di terra in quanto sarebbe necessaria una resistenza di terra AT molto bassa, difficilmente raggiungibile.

Pertanto, al fine di proteggere il sistema e limitare le tensioni di contatto (indicate nella CEI EN 50522) entrambi i poli DC di tutte le stringhe dovranno monitorati costantemente attraverso un controllo dell'isolamento verso terra. Tale controllo avviene attraverso due soglie di allarme:

Una prima soglia (normalmente impostata intorno ai 30 k $\Omega$ ) al di sotto della quale verrà prodotto un segnale di allarme al sistema SCADA;

Una seconda soglia (normalmente impostata intorno ai 10 k $\Omega$ ) al di sotto del quale verranno prodotti un segnale di allarme al sistema SCADA e un allarme visibile e udibile in control room.

Il sistema di controllo dell'isolamento deve essere operativo sempre e in ogni condizione.



Secondo l'indicazione degli standard, il primo guasto deve essere chiaramente segnalato e dev'essere tempestivamente risolto; nel caso in cui si verifichi un secondo guasto devono intervenire necessariamente i fusibili lato DC per la protezione dell'impianto contro le sovracorrenti.



## 7. SCARICHE ATMOSFERICHE

Per la verifica della protezione dell'impianto in oggetto contro le sovratensioni di origine atmosferica deve essere effettuata una valutazione del rischio che tiene conto di:

- Numero all'anno di fulmini su una determinate struttura o area;
- Probabilità che tale evento possa causare danni;
- Danno economico medio in relazione ai danni avvenuti.

La valutazione del rischio è quindi influenzata dalla tipologia di impianto di riferimento e dalle apparecchiature presenti al suo interno.

L'impianto in questione è composto quasi interamente da strutture metalliche collegate direttamente all'impianto di terra, per questo motivo il rischio da fulminazione è minimo. La configurazione dell'impianto adottata prevede l'utilizzo a tutti i livelli di tensione di scaricatori per la protezione dell'impianto contro le sovratensioni. L'impianto pertanto è definito autoprotetto.



## 8. ESTRATTO DI CALCOLO

Si riporta di seguito l'estratto di calcolo elettrico eseguito con il software "Ampère" by Electrographic

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + C. Connessione.QAT 3-GENERALE CABINA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	28175 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	28175 kW	Pot. trasferita a monte:	28176 kVA
Corrente di impiego Ib:	451,9 A	Potenza totale:	31177 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3001 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	25 kA	I <sub>k2min</sub> :	19,7 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	25,3 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,15 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,356 kA
I <sub>k</sub> max:	25 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,136 kA
I <sub>p</sub> :	59,5 kA	Z <sub>k</sub> min:	904,2 mohm
I <sub>k</sub> min:	22,7 kA	Z <sub>k</sub> max:	904 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	21,7 kA	Z <sub>k2</sub> min:	1044 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	51,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	1044 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	19,7 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	151225 mohm
I <sub>k2max</sub> :	21,7 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	151225 mohm
I <sub>p2</sub> :	51,6 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	500 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + C. Connessione.QAT 3-RAMO 1  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	28175 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	28175 kW	Pot. trasferita a monte:	28176 kVA
Corrente di impiego Ib:	451,9 A	Potenza totale:	77942 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	49766 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(2x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 630mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	1,344*10 <sup>10</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,555 %
Lunghezza linea:	8700 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-0,555 %
Corrente ammissibile Iz:	925,5 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	44,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	139,4 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	Non verificato

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	25 kA	I <sub>k2min</sub> :	13,1 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	17,3 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,149 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	135,2 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,356 kA
I <sub>k</sub> max:	16,9 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,135 kA
I <sub>p</sub> :	59,5 kA	Z <sub>k</sub> min:	1325 mohm
I <sub>k</sub> min:	15,2 kA	Z <sub>k</sub> max:	1334 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	14,6 kA	Z <sub>k2</sub> min:	1529 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	51,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	1541 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	13,1 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150996 mohm
I <sub>k2max</sub> :	14,6 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	151006 mohm
I <sub>p2</sub> :	51,6 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P <sub>d1</sub> :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + C. sezionamento.QAT 2-GENERALE CABI NA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	28175 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	28175 kW	Pot. trasferita a monte:	28176 kVA
Corrente di impiego Ib:	451,9 A	Potenza totale:	31177 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3001 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	16,9 kA	I <sub>k2min</sub> :	13,1 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	17,3 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,149 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	135,2 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,308 kA
I <sub>k</sub> max:	16,9 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,135 kA
I <sub>p</sub> :	35,2 kA	Z <sub>k</sub> min:	1325 mohm
I <sub>k</sub> min:	15,2 kA	Z <sub>k</sub> max:	1334 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	14,6 kA	Z <sub>k2</sub> min:	1529 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	30,5 kA	Z <sub>k2</sub> max:	1541 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	13,1 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150996 mohm
I <sub>k2max</sub> :	14,6 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	151006 mohm
I <sub>p2</sub> :	30,4 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	500 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + C. Sezionamento.QAT 2-RAMO 1  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	28175 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	28175 kW	Pot. trasferita a monte:	28176 kVA
Corrente di impiego Ib:	451,9 A	Potenza totale:	77942 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	49766 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(2x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 630mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	1,344* 10 <sup>10</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,555 %
Lunghezza linea:	8700 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,1 %
Corrente ammissibile Iz:	925,5 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	44,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	139,4 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	Non verificato

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	16,9 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,77 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	13,1 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,148 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	134,1 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,308 kA
I <sub>k</sub> max:	12,7 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,134 kA
I <sub>p</sub> :	35,2 kA	Z <sub>k</sub> min:	1745 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,3 kA	Z <sub>k</sub> max:	1769 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	11 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2014 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	30,5 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2042 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,76 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150780 mohm
I <sub>k2max</sub> :	11 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150801 mohm
I <sub>p2</sub> :	30,4 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + C. Smistamento.QAT Gen-GENERALE CABINA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	28175 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	28175 kW	Pot. trasferita a monte:	28176 kVA
Corrente di impiego Ib:	451,9 A	Potenza totale:	77942 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	49766 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ik <sub>m</sub> max a monte:	12,7 kA	Ik <sub>2min</sub> :	9,77 kA
Ik <sub>v</sub> max a valle:	13,1 kA	Ik <sub>1ftmax</sub> :	0,148 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	134,1 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,288 kA
Ik max:	12,7 kA	Ik <sub>1ftmin</sub> :	0,134 kA
I <sub>p</sub> :	24,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1745 mohm
Ik min:	11,3 kA	Z <sub>k</sub> max:	1769 mohm
Ik <sub>2ftmax</sub> :	11 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2014 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	21,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2042 mohm
Ik <sub>2ftmin</sub> :	9,76 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150780 mohm
Ik <sub>2max</sub> :	11 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150801 mohm
I <sub>p2</sub> :	21,6 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Corrente nominale protez.:	1250 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + C. Smistamento.QAT Gen-RAMO 1  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	9484 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	9484 kW	Pot. trasferita a monte:	8422 kVA
Corrente di impiego Ib:	152,1 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	6104 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,018 %
Lunghezza linea:	195 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,12 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	44,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	152,1<=250<=311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	13 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,89 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,9 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,15 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136,6 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,288 kA
I <sub>k</sub> max:	12,8 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	24,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1769 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,4 kA	Z <sub>k</sub> max:	1796 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	11,1 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2043 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	21,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2074 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,87 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150769 mohm
I <sub>k2max</sub> :	11,1 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150791 mohm
I <sub>p2</sub> :	21,6 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	250 A	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + C. Smistamento.QAT Gen-RAMO 2  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	11316 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	11316 kW	Pot. trasferita a monte:	10049 kVA
Corrente di impiego Ib:	181,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	4272 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,325 %
Lunghezza linea:	2930 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,42 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	50,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	181,5<=250<=311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,9 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,07 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10,8 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,15 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,288 kA
I <sub>k</sub> max:	10,6 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,136 kA
I <sub>p</sub> :	24,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	2119 mohm
I <sub>k</sub> min:	9,32 kA	Z <sub>k</sub> max:	2184 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,2 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2447 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	21,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2522 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,05 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150625 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,18 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150658 mohm
I <sub>p2</sub> :	21,6 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	250 A	Potere di interruzione P <sub>d1</sub> :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + C. Smistamento.QAT Gen-RAMO 3  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	10928 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	10928 kW	Pot. trasferita a monte:	9705 kVA
Corrente di impiego Ib:	175,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	4659 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,046 %
Lunghezza linea:	430 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,15 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	49 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	175,3<=250<=311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,9 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,69 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,7 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,15 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,288 kA
I <sub>k</sub> max:	12,5 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,136 kA
I <sub>p</sub> :	24,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1799 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,2 kA	Z <sub>k</sub> max:	1829 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,9 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2077 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	21,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2111 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,68 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150757 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,9 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150780 mohm
I <sub>p2</sub> :	21,6 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	250 A	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza:	+ SEZIONE S7.CC 7.1-ARRIVO
Denominazione 1:	AL QUADRO DA C.Sezionamento
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	9484 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	9484 kW	Pot. trasferita a monte:	9485 kVA
Corrente di impiego Ib:	152,1 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	6104 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,8 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,89 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,9 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,15 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136,6 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,287 kA
I <sub>k</sub> max:	12,8 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	24,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1769 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,4 kA	Z <sub>k</sub> max:	1796 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	11,1 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2043 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	21,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2074 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,87 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150769 mohm
I <sub>k2max</sub> :	11,1 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150791 mohm
I <sub>p2</sub> :	21,2 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	6323 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6323 kW	Pot. trasferita a monte:	6323 kVA
Corrente di impiego Ib:	101,4 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	9265 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,032 %
Lunghezza linea:	520 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,15 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	36,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	101,4<=250<=311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,8 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,53 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,4 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,287 kA
I <sub>k</sub> max:	12,3 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	24,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1836 mohm
I <sub>k</sub> min:	11 kA	Z <sub>k</sub> max:	1870 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,7 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2121 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	21,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2160 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,52 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150740 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,7 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150764 mohm
I <sub>p2</sub> :	21,2 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3161 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3161 kW	Pot. trasferita a monte:	3162 kVA
Corrente di impiego Ib:	50,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12427 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,9 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,98 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,9 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,287 kA
I <sub>k</sub> max:	12,9 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	24,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1769 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,5 kA	Z <sub>k</sub> max:	1796 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	11,2 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2043 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	21,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2074 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,96 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150769 mohm
I <sub>k2max</sub> :	11,1 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150791 mohm
I <sub>p2</sub> :	21,2 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3161 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3161 kW	Pot. trasferita a monte:	3162 kVA
Corrente di impiego Ib:	50,7 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3074 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,9 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,98 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,9 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,287 kA
I <sub>k</sub> max:	12,9 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	24,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1769 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,5 kA	Z <sub>k</sub> max:	1796 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	11,2 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2043 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	21,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2074 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,96 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150769 mohm
I <sub>k2max</sub> :	11,1 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150791 mohm
I <sub>p2</sub> :	21,2 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: **+ SEZIONE S7.CC 7.1-TRASFORMATORE**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>3190 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Alta</b>
Coefficiente:	<b>0,991</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>3161 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>50,7 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>3162 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>6235 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>36000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>3074 kVA</b>

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>12,9 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0,287 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>36,9 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>30,8 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>25582 A</b>	I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>35,4 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>33,9 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>30,8 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>24,4 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>13,3 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>29,5 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>14,4 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>34,8 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>15,3 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>21,2 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>16,6 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>30,1 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,8 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>29,4 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>13,9 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>21,2 kA</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>12,7 mohm</b>
I <sub>k2min</sub> :	<b>25,6 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>13,9 mohm</b>
I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>35,4 kA</b>		

## Trasformatore

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore V <sub>cc</sub> :	<b>7 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore P <sub>v0</sub> :	<b>6300 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>3200 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore I <sub>v0</sub> :	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>36000 V</b>	Rapporto I <sub>cc</sub> /I <sub>n</sub> :	<b>9,5</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>800 V</b>	Tipo isolamento:	<b>In resina</b>
Rapporto spire N1/N2:	<b>45,0</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. P <sub>cc</sub> :	<b>26000 W</b>	Corrente di guasto a terra I <sub>E</sub> :	<b>151,3 A</b>

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TN-S
Potenza nominale:	3196 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3196 kW	Pot. trasferita a monte:	3196 kVA
Corrente di impiego Ib:	2307 A	Potenza totale:	3464 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	267,6 kVA
Tensione nominale:	800 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	35,4 kA	Ip1ft:	74,7 kA
Ikv max a valle:	36,9 kA	Ik1ftmin:	30,8 kA
Imagmax (magnetica massima):	25582 A	Ik1fnmax:	35,4 kA
Ik max:	33,9 kA	Ip1fn:	75 kA
Ip:	72 kA	Ik1fnmin:	30,8 kA
Ik min:	29,5 kA	Zk min:	13,3 mohm
Ik2ftmax:	34,8 kA	Zk max:	14,4 mohm
Ip2ft:	76,4 kA	Zk2 min:	15,3 mohm
Ik2ftmin:	30,1 kA	Zk2 max:	16,6 mohm
Ik2max:	29,4 kA	Zk1ftmin:	12,8 mohm
Ip2:	62,4 kA	Zk1ftmax:	13,9 mohm
Ik2min:	25,6 kA	Zk1fnmin:	12,7 mohm
Ik1ftmax:	35,4 kA	Zk1fnmx:	13,9 mohm

## Protezione

Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	2500 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	4		
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.1-INVERTER-Prot.  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	346,6 kW	Sistema distribuzione:	TN-S
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F+ N
Potenza dimensionamento:	346,6 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	250,1 A	Pot. trasferita a monte:	346,6 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	385 kVA
Tensione nominale:	800 V	Potenza disponibile:	38,4 kVA

## Cavi

Formazione:	3x(1x240) + 1x95		
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARG16R16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3+ ARG16R16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR+ HEPR	K²S² conduttore fase:	4,875* 10 <sup>8</sup> A²s
Tabella posa:	IEC 60364-5-52 Ed.3	K²S² neutro:	7,639* 10 <sup>7</sup> A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-1,04 %
Lunghezza linea:	120 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,04 %
Corrente ammissibile Iz:	345,2 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	204,7 A	Temperatura cavo a Ib:	61,5 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,9 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	250,1<= 277,9<= 345,2 A
Coefficiente di declassamento:	1,19		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	36,7 kA	I <sub>p1ft</sub> :	74,7 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	16,8 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	13,7 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	6027 A	I <sub>k1fnmax</sub> :	7,69 kA
I <sub>k</sub> max:	16 kA	I <sub>p1fn</sub> :	75 kA
I <sub>p</sub> :	72 kA	I <sub>k1fnmin</sub> :	6,03 kA
I <sub>k</sub> min:	13,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	28,2 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	16,4 kA	Z <sub>k</sub> max:	31,9 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	76,4 kA	Z <sub>k2</sub> min:	32,6 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	13,5 kA	Z <sub>k2</sub> max:	36,8 mohm
I <sub>k2max</sub> :	13,9 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	27,7 mohm
I <sub>p2</sub> :	62,4 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	31,4 mohm
I <sub>k2min</sub> :	11,6 kA	Z <sub>k1fnmin</sub> :	56,7 mohm
I <sub>k1ftmax</sub> :	16,4 kA	Z <sub>k1fnmx</sub> :	67,8 mohm

## Protezione

Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: **+ SEZIONE S7.CC 7.1-INVERTER**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>TN-S</b>
Potenza nominale:	<b>346,6 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F+ N</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>346,6 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>346,6 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>250,1 A</b>	Potenza totale:	<b>385 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>38,4 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>800 V</b>		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>16,4 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>0,369 kA</b>	I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>0 A</b>	I <sub>p1fn</sub> :	<b>12,6 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>25,3 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>25,9 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>21,9 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>3224 mohm</b>
I <sub>p1ft</sub> :	<b>25,8 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>3224 mohm</b>

## Con

Tipo convertitore:	<b>AC/DC</b>	Tensione uscita:	<b>1080 V</b>
Costruttore:		Frequenza uscita:	<b>Continua</b>
Sigla:		Rendimento:	<b>1</b>
Potenza apparente:	<b>350 kVA</b>	Rapporto I <sub>cc</sub> /I <sub>n</sub> :	<b>2</b>
Potenza attiva:	<b>320 kW</b>		
Tensione ingresso:	<b>800 V</b>		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.1-STRINGS  
Denominazione 1:  
Denominazione 2: SOLAR CABLE  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Fotovoltaico

Tipologia utenza:	<b>Fotovoltaico</b>	Pot. attiva trasf. a monte:	<b>347,8 kW</b>
Costruttore pannello:	<b>CSI CANADIAN SOLAR</b>	Coefficiente:	<b>1</b>
Sigla pannello:	<b>CS7N-690MB-AG</b>	Tensione nominale:	<b>1084 V</b>
Potenza di picco:	<b>0,69 kWp</b>	Corrente massima generatore:	<b>17,8 A</b>
N° moduli per stringa:	<b>28</b>	Sistema distribuzione:	<b>IT</b>
N° stringhe in parallelo:	<b>18</b>		
Potenza nominale:	<b>19,3 kWp</b>		

## Cavi

Formazione:	<b>2x(1x6)</b>		
Tipo posa:	71(D1) - Single-core cable in conduit or in cable ducting in the ground		
Disposizione posa:	Bunched in air, on a surface, embedded or enclosed		
Designazione cavo	H1Z2Z2-K		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>HEPR</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>7,362*10<sup>5</sup>A<sup>2</sup>s</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro:	<b>7,362*10<sup>5</sup>A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>RAME</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0%</b>
Lunghezza linea:	<b>80 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>0,332%</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>34,2 A</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,7 (Numero circuiti: 3)</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>46,3 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Temperatura cavo a In:	<b>51,4 °C</b>
Coefficiente di declassamento	<b>0,644</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>17,8&lt;=20,4&lt;=34,2 A</b>

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>0,334 kA</b>	I <sub>k(IT)</sub> min (anello guasto):	<b>0,159 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>0 kA</b>	I <sub>k(IT)</sub> max (anello guasto):	<b>0,167 kA</b>
I <sub>mag</sub> max (magnetica massima):	<b>158,6 A</b>	Z <sub>k1ft</sub> min:	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k1ft</sub> max:	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1ft</sub> max:	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fn</sub> min:	<b>3245 mohm</b>
I <sub>k1ft</sub> min:	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fn</sub> mx:	<b>3245 mohm</b>
I <sub>k1fn</sub> max:	<b>0 kA</b>	Z <sub>IT</sub> min:	<b>6491 mohm</b>
I <sub>p1fn</sub> :	<b>0,334 kA</b>	Z <sub>IT</sub> max:	<b>6491 mohm</b>
I <sub>k1fn</sub> min:	<b>0 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>F</b>	I <sub>n</sub> fusibile:	<b>40 A</b>
Corrente nominale protez.:	<b>40 A</b>	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>2x1</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.2-ARRIVO  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	6323 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6323 kW	Pot. trasferita a monte:	6323 kVA
Corrente di impiego Ib:	101,4 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	9265 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ik <sub>max</sub> a monte:	12,3 kA	Ik <sub>2min</sub> :	9,53 kA
Ik <sub>v</sub> max a valle:	12,4 kA	Ik <sub>1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,283 kA
Ik <sub>max</sub> :	12,3 kA	Ik <sub>1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	23,2 kA	Z <sub>k min</sub> :	1836 mohm
Ik <sub>min</sub> :	11 kA	Z <sub>k max</sub> :	1870 mohm
Ik <sub>2ftmax</sub> :	10,7 kA	Z <sub>k2 min</sub> :	2121 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	20,1 kA	Z <sub>k2 max</sub> :	2160 mohm
Ik <sub>2ftmin</sub> :	9,52 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150740 mohm
Ik <sub>2max</sub> :	10,7 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150764 mohm
I <sub>p2</sub> :	20,1 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.2-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3161 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3161 kW	Pot. trasferita a monte:	3162 kVA
Corrente di impiego Ib:	50,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12427 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,039 %
Lunghezza linea:	1270 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,19 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	50,7 <= 250 <= 311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,4 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,7 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,4 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,283 kA
I <sub>k</sub> max:	11,4 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	23,2 kA	Z <sub>k</sub> min:	2005 mohm
I <sub>k</sub> min:	10 kA	Z <sub>k</sub> max:	2058 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,85 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2315 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	20,1 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2376 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,68 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150668 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,83 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150696 mohm
I <sub>p2</sub> :	20,1 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.2-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3161 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3161 kW	Pot. trasferita a monte:	3162 kVA
Corrente di impiego Ib:	50,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12427 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,4 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,58 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,4 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,283 kA
I <sub>k</sub> max:	12,4 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	23,2 kA	Z <sub>k</sub> min:	1836 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,1 kA	Z <sub>k</sub> max:	1870 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,8 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2121 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	20,1 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2160 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,56 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150740 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,7 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150764 mohm
I <sub>p2</sub> :	20,1 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 7.2-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3161 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3161 kW	Pot. trasferita a monte:	3162 kVA
Corrente di impiego Ib:	50,7 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3074 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,4 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,58 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,4 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,283 kA
I <sub>k</sub> max:	12,4 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	23,2 kA	Z <sub>k</sub> min:	1836 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,1 kA	Z <sub>k</sub> max:	1870 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,8 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2121 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	20,1 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2160 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,56 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150740 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,7 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150764 mohm
I <sub>p2</sub> :	20,1 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 4.1-ARRIVO  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3161 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3161 kW	Pot. trasferita a monte:	3162 kVA
Corrente di impiego Ib:	50,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12427 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,4 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,7 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,4 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,276 kA
I <sub>k</sub> max:	11,4 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	20,7 kA	Z <sub>k</sub> min:	2005 mohm
I <sub>k</sub> min:	10 kA	Z <sub>k</sub> max:	2058 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,85 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2315 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2376 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,68 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150668 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,83 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150696 mohm
I <sub>p2</sub> :	17,9 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 4.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	0 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	0 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0 KVAR	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	6235 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,4 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,75 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,4 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,152 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,9 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,276 kA
I <sub>k</sub> max:	11,4 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,138 kA
I <sub>p</sub> :	20,7 kA	Z <sub>k</sub> min:	2005 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,1 kA	Z <sub>k</sub> max:	2058 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,9 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2315 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2376 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,73 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150668 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,88 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150696 mohm
I <sub>p2</sub> :	17,9 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	100 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 4.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3161 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3161 kW	Pot. trasferita a monte:	3162 kVA
Corrente di impiego Ib:	50,7 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3074 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,4 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,7 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,4 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,276 kA
I <sub>k</sub> max:	11,4 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	20,7 kA	Z <sub>k</sub> min:	2005 mohm
I <sub>k</sub> min:	10 kA	Z <sub>k</sub> max:	2058 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,85 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2315 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2376 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,68 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150668 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,83 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150696 mohm
I <sub>p2</sub> :	17,9 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	100 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 4.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3161 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3161 kW	Pot. trasferita a monte:	3162 kVA
Corrente di impiego Ib:	50,7 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3074 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,4 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,7 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,4 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,276 kA
I <sub>k</sub> max:	11,4 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	20,7 kA	Z <sub>k</sub> min:	2005 mohm
I <sub>k</sub> min:	10 kA	Z <sub>k</sub> max:	2058 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,85 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2315 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2376 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,68 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150668 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,83 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150696 mohm
I <sub>p2</sub> :	17,9 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza:	+ SEZIONE S19.CC 19.1-ARRIVO
Denominazione 1:	AL QUADRO DA C.Sezionamento
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	11316 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	11316 kW	Pot. trasferita a monte:	11317 kVA
Corrente di impiego Ib:	181,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	4272 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	10,6 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,07 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10,8 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,15 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,27 kA
I <sub>k</sub> max:	10,6 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,136 kA
I <sub>p</sub> :	19,2 kA	Z <sub>k</sub> min:	2119 mohm
I <sub>k</sub> min:	9,32 kA	Z <sub>k</sub> max:	2184 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,2 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2447 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	16,7 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2522 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,05 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150625 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,18 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150658 mohm
I <sub>p2</sub> :	16,6 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S19.CC 19.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	7544 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	7544 kW	Pot. trasferita a monte:	7544 kVA
Corrente di impiego Ib:	121 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8044 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,067 %
Lunghezza linea:	900 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,49 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	39 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	121<=250<=311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	10,7 kA	I <sub>k2min</sub> :	7,65 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10,2 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136,6 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,27 kA
I <sub>k</sub> max:	10,1 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	19,2 kA	Z <sub>k</sub> min:	2238 mohm
I <sub>k</sub> min:	8,83 kA	Z <sub>k</sub> max:	2318 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	8,75 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2584 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	16,7 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2676 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	7,63 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150576 mohm
I <sub>k2max</sub> :	8,73 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150613 mohm
I <sub>p2</sub> :	16,6 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S19.CC 19.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3772 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3772 kW	Pot. trasferita a monte:	3772 kVA
Corrente di impiego Ib:	60,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	11816 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	10,7 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,18 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10,8 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,3 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,27 kA
I <sub>k</sub> max:	10,7 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	19,2 kA	Z <sub>k</sub> min:	2119 mohm
I <sub>k</sub> min:	9,45 kA	Z <sub>k</sub> max:	2184 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,31 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2447 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	16,7 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2522 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,16 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150625 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,29 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150658 mohm
I <sub>p2</sub> :	16,6 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S19.CC 19.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3772 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3772 kW	Pot. trasferita a monte:	3772 kVA
Corrente di impiego Ib:	60,5 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	2463 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	10,7 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,18 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10,8 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,3 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,27 kA
I <sub>k</sub> max:	10,7 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	19,2 kA	Z <sub>k</sub> min:	2119 mohm
I <sub>k</sub> min:	9,45 kA	Z <sub>k</sub> max:	2184 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,31 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2447 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	16,7 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2522 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,16 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150625 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,29 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150658 mohm
I <sub>p2</sub> :	16,6 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza:	+ SEZIONE S11.CC 11.1-ARRIVO
Denominazione 1:	AL QUADRO DA C. Sezionamento
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	10928 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	10928 kW	Pot. trasferita a monte:	10929 kVA
Corrente di impiego Ib:	175,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	4659 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,5 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,69 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,7 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,15 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136,4 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,285 kA
I <sub>k</sub> max:	12,5 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,136 kA
I <sub>p</sub> :	23,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1799 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,2 kA	Z <sub>k</sub> max:	1829 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,9 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2077 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	20,7 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2111 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,68 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150757 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,9 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150780 mohm
I <sub>p2</sub> :	20,7 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S11.CC 11.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	8473 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	8473 kW	Pot. trasferita a monte:	8473 kVA
Corrente di impiego Ib:	135,9 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	7115 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,056 %
Lunghezza linea:	670 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,2 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	41,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	135,9<=250<=311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,6 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,23 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,1 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136,7 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,285 kA
I <sub>k</sub> max:	12 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	23,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1885 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,7 kA	Z <sub>k</sub> max:	1924 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,4 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2176 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	20,7 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2222 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,22 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150721 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,4 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150746 mohm
I <sub>p2</sub> :	20,7 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza:	+ SEZIONE S11.CC 11.1-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2455 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2455 kW	Pot. trasferita a monte:	2456 kVA
Corrente di impiego Ib:	39,4 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	13133 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,7 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,81 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,7 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,285 kA
I <sub>k</sub> max:	12,7 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,138 kA
I <sub>p</sub> :	23,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1799 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,3 kA	Z <sub>k</sub> max:	1829 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	11 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2077 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	20,7 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2111 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,79 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150757 mohm
I <sub>k2max</sub> :	11 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150780 mohm
I <sub>p2</sub> :	20,7 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S11.CC 11.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2455 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2455 kW	Pot. trasferita a monte:	2456 kVA
Corrente di impiego Ib:	39,4 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3780 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,7 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,81 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,7 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,285 kA
I <sub>k</sub> max:	12,7 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,138 kA
I <sub>p</sub> :	23,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1799 mohm
I <sub>k</sub> min:	11,3 kA	Z <sub>k</sub> max:	1829 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	11 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2077 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	20,7 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2111 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,79 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150757 mohm
I <sub>k2max</sub> :	11 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150780 mohm
I <sub>p2</sub> :	20,7 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S11.CC 11.1-TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>2478 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Alta</b>
Coefficiente:	<b>0,991</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>2455 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>39,4 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2456 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>6235 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>36000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>3780 kVA</b>

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>12,7 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0,285 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>36,4 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>30,8 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>25561 A</b>	I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>35,4 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>33,9 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>30,8 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>23,9 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>13,4 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>29,5 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>14,5 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>34,8 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>15,4 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>20,7 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>16,8 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>30,1 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,9 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>29,3 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>20,7 kA</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>12,8 mohm</b>
I <sub>k2min</sub> :	<b>25,6 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>14 mohm</b>
I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>35,4 kA</b>		

## Trasformatore

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore V <sub>cc</sub> :	<b>7 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore P <sub>v0</sub> :	<b>6300 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>3200 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore I <sub>v0</sub> :	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>36000 V</b>	Rapporto I <sub>cc</sub> /I <sub>n</sub> :	<b>9,5</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>800 V</b>	Tipo isolamento:	<b>In resina</b>
Rapporto spire N1/N2:	<b>45,0</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. P <sub>cc</sub> :	<b>26000 W</b>	Corrente di guasto a terra I <sub>E</sub> :	<b>151,4 A</b>

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S11.CC 11.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TN-S
Potenza nominale:	2484 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2484 kW	Pot. trasferita a monte:	2484 kVA
Corrente di impiego Ib:	1793 A	Potenza totale:	3464 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	980,1 kVA
Tensione nominale:	800 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	35,4 kA	Ip1ft:	76,3 kA
Ikv max a valle:	36,4 kA	Ik1ftmin:	30,8 kA
Imagmax (magnetica massima):	25561 A	Ik1fnmax:	35,4 kA
Ik max:	33,9 kA	Ip1fn:	76,5 kA
Ip:	73,4 kA	Ik1fnmin:	30,8 kA
Ik min:	29,5 kA	Zk min:	13,4 mohm
Ik2ftmax:	34,8 kA	Zk max:	14,5 mohm
Ip2ft:	77,4 kA	Zk2 min:	15,4 mohm
Ik2ftmin:	30,1 kA	Zk2 max:	16,8 mohm
Ik2max:	29,3 kA	Zk1ftmin:	12,9 mohm
Ip2:	63,6 kA	Zk1ftmax:	14 mohm
Ik2min:	25,6 kA	Zk1fnmin:	12,8 mohm
Ik1ftmax:	35,4 kA	Zk1fnmx:	14 mohm

## Protezione

Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	2500 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	4		
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S17.CC 17.1-ARRIVO  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5649 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5649 kW	Pot. trasferita a monte:	5649 kVA
Corrente di impiego Ib:	90,6 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	9939 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,6 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,93 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,7 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,277 kA
I <sub>k</sub> max:	11,6 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	21,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1950 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,3 kA	Z <sub>k</sub> max:	1997 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,1 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2252 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2306 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,91 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150693 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,1 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150720 mohm
I <sub>p2</sub> :	18,6 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S17.CC 17.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2824 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2824 kW	Pot. trasferita a monte:	2824 kVA
Corrente di impiego Ib:	45,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12764 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,007 %
Lunghezza linea:	270 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,24 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	45,3<=250<=311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,7 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,79 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,5 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,277 kA
I <sub>k</sub> max:	11,5 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	21,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1986 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,2 kA	Z <sub>k</sub> max:	2037 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,95 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2294 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2352 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,77 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150677 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,93 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150706 mohm
I <sub>p2</sub> :	18,6 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>di</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S17.CC 17.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2824 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2824 kW	Pot. trasferita a monte:	2824 kVA
Corrente di impiego Ib:	45,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12764 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,7 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,97 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,7 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,277 kA
I <sub>k</sub> max:	11,7 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	21,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1950 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,4 kA	Z <sub>k</sub> max:	1997 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,1 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2252 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2306 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,95 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150693 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,1 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150720 mohm
I <sub>p2</sub> :	18,6 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S17.CC 17.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2824 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2824 kW	Pot. trasferita a monte:	2824 kVA
Corrente di impiego Ib:	45,3 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3411 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ik <sub>m</sub> max a monte:	11,7 kA	Ik <sub>2</sub> min:	8,97 kA
Ik <sub>v</sub> max a valle:	11,7 kA	Ik <sub>1ft</sub> max:	0,151 kA
I <sub>mag</sub> max (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,277 kA
Ik max:	11,7 kA	Ik <sub>1ft</sub> min:	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	21,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1950 mohm
Ik min:	10,4 kA	Z <sub>k</sub> max:	1997 mohm
Ik <sub>2ft</sub> max:	10,1 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2252 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2306 mohm
Ik <sub>2ft</sub> min:	8,95 kA	Z <sub>k1ft</sub> min:	150693 mohm
Ik <sub>2</sub> max:	10,1 kA	Z <sub>k1ft</sub> max:	150720 mohm
I <sub>p2</sub> :	18,6 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S17.CC 17.1-TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>2824 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Alta</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>2824 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>45,3 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2824 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>6235 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>36000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>3411 kVA</b>

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>11,7 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0,277 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>36,6 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>30,7 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>25445 A</b>	I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>35,3 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>33,7 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>30,7 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>21,4 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>13,4 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>29,4 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>14,5 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>34,7 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>15,5 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>18,6 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>16,8 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>29,9 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,9 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>29,2 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>18,6 kA</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>12,8 mohm</b>
I <sub>k2min</sub> :	<b>25,4 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>14 mohm</b>
I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>35,3 kA</b>		

## Trasformatore

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore V <sub>cc</sub> :	<b>7 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore P <sub>v0</sub> :	<b>6300 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>3200 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore I <sub>v0</sub> :	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>36000 V</b>	Rapporto I <sub>cc</sub> /I <sub>n</sub> :	<b>9,5</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>800 V</b>	Tipo isolamento:	<b>I n resina</b>
Rapporto spire N1/N2:	<b>45,0</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. P <sub>cc</sub> :	<b>26000 W</b>	Corrente di guasto a terra I <sub>E</sub> :	<b>151,3 A</b>

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S17.CC 17.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TN-S
Potenza nominale:	2831 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2831 kW	Pot. trasferita a monte:	2831 kVA
Corrente di impiego Ib:	2043 A	Potenza totale:	3464 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	633,5 kVA
Tensione nominale:	800 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	35,3 kA	Ip1ft:	74,9 kA
Ikv max a valle:	36,6 kA	Ik1ftmin:	30,7 kA
Imagmax (magnetica massima):	25445 A	Ik1fnmax:	35,3 kA
Ik max:	33,7 kA	Ip1fn:	75,2 kA
Ip:	72 kA	Ik1fnmin:	30,7 kA
Ik min:	29,4 kA	Zk min:	13,4 mohm
Ik2ftmax:	34,7 kA	Zk max:	14,5 mohm
Ip2ft:	76,3 kA	Zk2 min:	15,5 mohm
Ik2ftmin:	29,9 kA	Zk2 max:	16,8 mohm
Ik2max:	29,2 kA	Zk1ftmin:	12,9 mohm
Ip2:	62,4 kA	Zk1ftmax:	14 mohm
Ik2min:	25,4 kA	Zk1fnmin:	12,8 mohm
Ik1ftmax:	35,3 kA	Zk1fnmx:	14 mohm

## Protezione

Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	2500 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	4		
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S18.CC 18.1-ARRIVO  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	7544 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	7544 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	121 A	Pot. trasferita a monte:	7544 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	8044 kVA

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	10,1 kA	I <sub>k2min</sub> :	7,65 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10,2 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136,6 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,267 kA
I <sub>k</sub> max:	10,1 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	17,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	2238 mohm
I <sub>k</sub> min:	8,83 kA	Z <sub>k</sub> max:	2318 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	8,75 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2584 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	15,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2676 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	7,63 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150576 mohm
I <sub>k2max</sub> :	8,73 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150613 mohm
I <sub>p2</sub> :	15,5 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S18.CC 18.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3772 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3772 kW	Pot. trasferita a monte:	3772 kVA
Corrente di impiego Ib:	60,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	11816 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,011 %
Lunghezza linea:	300 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,5 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	32,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	60,5<=250<=311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	10,1 kA	I <sub>k2min</sub> :	7,56 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,3 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,267 kA
I <sub>k</sub> max:	9,97 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	17,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	2278 mohm
I <sub>k</sub> min:	8,73 kA	Z <sub>k</sub> max:	2363 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	8,65 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2631 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	15,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2729 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	7,54 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150560 mohm
I <sub>k2max</sub> :	8,63 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150597 mohm
I <sub>p2</sub> :	15,5 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza:	+ SEZIONE S18.CC 18.1-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3772 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3772 kW	Pot. trasferita a monte:	3772 kVA
Corrente di impiego Ib:	60,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	11816 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	10,1 kA	I <sub>k2min</sub> :	7,71 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10,2 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,3 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,267 kA
I <sub>k</sub> max:	10,1 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	17,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	2238 mohm
I <sub>k</sub> min:	8,9 kA	Z <sub>k</sub> max:	2318 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	8,81 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2584 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	15,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2676 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	7,69 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150576 mohm
I <sub>k2max</sub> :	8,79 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150613 mohm
I <sub>p2</sub> :	15,5 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S18.CC 18.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3772 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3772 kW	Pot. trasferita a monte:	3772 kVA
Corrente di impiego Ib:	60,5 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	2463 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ik <sub>m</sub> max a monte:	10,1 kA	Ik <sub>2min</sub> :	7,71 kA
Ik <sub>v</sub> max a valle:	10,2 kA	Ik <sub>1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,3 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,267 kA
Ik max:	10,1 kA	Ik <sub>1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	17,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	2238 mohm
Ik min:	8,9 kA	Z <sub>k</sub> max:	2318 mohm
Ik <sub>2ftmax</sub> :	8,81 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2584 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	15,6 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2676 mohm
Ik <sub>2ftmin</sub> :	7,69 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150576 mohm
Ik <sub>2max</sub> :	8,79 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150613 mohm
I <sub>p2</sub> :	15,5 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 15.1-ARRIVO  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	8473 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	8473 kW	Pot. trasferita a monte:	8473 kVA
Corrente di impiego Ib:	135,9 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	7115 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,23 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,1 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	136,7 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,28 kA
I <sub>k</sub> max:	12 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	22,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1885 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,7 kA	Z <sub>k</sub> max:	1924 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,4 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2176 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	19,4 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2222 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,22 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150721 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,4 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150746 mohm
I <sub>p2</sub> :	19,4 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 15.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5649 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5649 kW	Pot. trasferita a monte:	5649 kVA
Corrente di impiego Ib:	90,6 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	9939 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	7,618*10 <sup>8</sup> A <sup>2</sup> s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	-0,028 %
Lunghezza linea:	500 m	Caduta di tensione totale a Ib:	-1,23 %
Corrente ammissibile Iz:	311,7 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	35,1 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	68,6 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	90,6<=250<=311,7 A

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,93 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,7 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,28 kA
I <sub>k</sub> max:	11,6 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	22,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1950 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,3 kA	Z <sub>k</sub> max:	1997 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,1 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2252 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	19,4 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2306 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,91 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150693 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,1 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150720 mohm
I <sub>p2</sub> :	19,4 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 15.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2824 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2824 kW	Pot. trasferita a monte:	2824 kVA
Corrente di impiego Ib:	45,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12764 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,1 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,31 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,1 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,28 kA
I <sub>k</sub> max:	12,1 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	22,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1885 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,8 kA	Z <sub>k</sub> max:	1924 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,5 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2176 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	19,4 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2222 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,3 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150721 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,5 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150746 mohm
I <sub>p2</sub> :	19,4 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 15.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2824 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2824 kW	Pot. trasferita a monte:	2824 kVA
Corrente di impiego Ib:	45,3 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3411 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	12,1 kA	I <sub>k2min</sub> :	9,31 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	12,1 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,28 kA
I <sub>k</sub> max:	12,1 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	22,4 kA	Z <sub>k</sub> min:	1885 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,8 kA	Z <sub>k</sub> max:	1924 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	10,5 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2176 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	19,4 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2222 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	9,3 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150721 mohm
I <sub>k2max</sub> :	10,5 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150746 mohm
I <sub>p2</sub> :	19,4 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 15.1-TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>2824 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Alta</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>2824 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>45,3 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2824 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>6235 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>36000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>3411 kVA</b>

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>12,1 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0,28 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>36,6 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>30,7 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>25495 A</b>	I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>35,3 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>33,8 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>30,7 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>22,4 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>13,4 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>29,4 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>14,5 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>34,7 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>15,4 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>19,4 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>16,8 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>30 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,9 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>29,3 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>19,4 kA</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>12,8 mohm</b>
I <sub>k2min</sub> :	<b>25,5 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>14 mohm</b>
I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>35,3 kA</b>		

## Trasformatore

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore V <sub>cc</sub> :	<b>7 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore P <sub>v0</sub> :	<b>6300 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>3200 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore I <sub>v0</sub> :	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>36000 V</b>	Rapporto I <sub>cc</sub> /I <sub>n</sub> :	<b>9,5</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>800 V</b>	Tipo isolamento:	<b>In resina</b>
Rapporto spire N1/N2:	<b>45,0</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. P <sub>cc</sub> :	<b>26000 W</b>	Corrente di guasto a terra I <sub>E</sub> :	<b>151,3 A</b>

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S7.CC 15.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TN-S
Potenza nominale:	2831 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2831 kW	Pot. trasferita a monte:	2831 kVA
Corrente di impiego Ib:	2043 A	Potenza totale:	3464 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	633,5 kVA
Tensione nominale:	800 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	35,3 kA	Ip1ft:	75,1 kA
Ikv max a valle:	36,6 kA	Ik1ftmin:	30,7 kA
Imagmax (magnetica massima):	25495 A	Ik1fnmax:	35,3 kA
Ik max:	33,8 kA	Ip1fn:	75,4 kA
Ip:	72,3 kA	Ik1fnmin:	30,7 kA
Ik min:	29,4 kA	Zk min:	13,4 mohm
Ik2ftmax:	34,7 kA	Zk max:	14,5 mohm
Ip2ft:	76,5 kA	Zk2 min:	15,4 mohm
Ik2ftmin:	30 kA	Zk2 max:	16,8 mohm
Ik2max:	29,3 kA	Zk1ftmin:	12,9 mohm
Ip2:	62,6 kA	Zk1ftmax:	14 mohm
Ik2min:	25,5 kA	Zk1fnmin:	12,8 mohm
Ik1ftmax:	35,3 kA	Zk1fnmx:	14 mohm

## Protezione

Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	2500 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	4		
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S20.CC 20.1-ARRIVO  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3772 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3772 kW	Pot. trasferita a monte:	3772 kVA
Corrente di impiego Ib:	60,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	11816 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	9,97 kA	Ik2min:	7,56 kA
Ikv max a valle:	10 kA	Ik1ftmax:	0,151 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,3 A	Ip1ft:	0,266 kA
Ik max:	9,97 kA	Ik1ftmin:	0,137 kA
Ip:	17,6 kA	Zk min:	2278 mohm
Ik min:	8,73 kA	Zk max:	2363 mohm
Ik2ftmax:	8,65 kA	Zk2 min:	2631 mohm
Ip2ft:	15,2 kA	Zk2 max:	2729 mohm
Ik2ftmin:	7,54 kA	Zk1ftmin:	150560 mohm
Ik2max:	8,63 kA	Zk1ftmax:	150597 mohm
Ip2:	15,2 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S20.CC 20.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	0 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	0 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0 KVAR	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	6235 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	10 kA	I <sub>k2min</sub> :	7,62 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,152 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	138 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,266 kA
I <sub>k</sub> max:	10 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,138 kA
I <sub>p</sub> :	17,6 kA	Z <sub>k</sub> min:	2278 mohm
I <sub>k</sub> min:	8,8 kA	Z <sub>k</sub> max:	2363 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	8,71 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2631 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	15,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2729 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	7,6 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150560 mohm
I <sub>k2max</sub> :	8,69 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150597 mohm
I <sub>p2</sub> :	15,2 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	100 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S20.CC 20.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3772 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3772 kW	Pot. trasferita a monte:	3772 kVA
Corrente di impiego Ib:	60,5 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	2463 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	9,97 kA	I <sub>k2min</sub> :	7,56 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	10 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,3 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,266 kA
I <sub>k</sub> max:	9,97 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	17,6 kA	Z <sub>k</sub> min:	2278 mohm
I <sub>k</sub> min:	8,73 kA	Z <sub>k</sub> max:	2363 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	8,65 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2631 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	15,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2729 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	7,54 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150560 mohm
I <sub>k2max</sub> :	8,63 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150597 mohm
I <sub>p2</sub> :	15,2 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	100 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S20.CC 20.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3772 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3772 kW	Pot. trasferita a monte:	3772 kVA
Corrente di impiego Ib:	60,5 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	2463 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ik <sub>m</sub> max a monte:	9,97 kA	Ik <sub>2min</sub> :	7,56 kA
Ik <sub>v</sub> max a valle:	10 kA	Ik <sub>1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,3 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,266 kA
Ik max:	9,97 kA	Ik <sub>1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	17,6 kA	Z <sub>k</sub> min:	2278 mohm
Ik min:	8,73 kA	Z <sub>k</sub> max:	2363 mohm
Ik <sub>2ftmax</sub> :	8,65 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2631 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	15,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2729 mohm
Ik <sub>2ftmin</sub> :	7,54 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150560 mohm
Ik <sub>2max</sub> :	8,63 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150597 mohm
I <sub>p2</sub> :	15,2 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 12.1-ARRIVO  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2824 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2824 kW	Pot. trasferita a monte:	2824 kVA
Corrente di impiego Ib:	45,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12764 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,5 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,79 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,5 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,276 kA
I <sub>k</sub> max:	11,5 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	20,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1986 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,2 kA	Z <sub>k</sub> max:	2037 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,95 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2294 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2352 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,77 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150677 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,93 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150706 mohm
I <sub>p2</sub> :	18,1 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	100 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 12.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	0 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0 kW	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Potenza reattiva:	0 KVAR	Potenza totale:	6235 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	6235 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,5 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,84 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,5 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,152 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,9 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,276 kA
I <sub>k</sub> max:	11,5 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,138 kA
I <sub>p</sub> :	20,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1986 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,2 kA	Z <sub>k</sub> max:	2037 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,99 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2294 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2352 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,82 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150677 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,97 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150706 mohm
I <sub>p2</sub> :	18,1 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	300 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	100 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>dI</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 12.1-PARTENZA  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2824 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2824 kW	Pot. trasferita a monte:	2824 kVA
Corrente di impiego Ib:	45,3 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3411 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,5 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,79 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,5 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,276 kA
I <sub>k</sub> max:	11,5 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	20,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1986 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,2 kA	Z <sub>k</sub> max:	2037 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,95 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2294 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2352 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,77 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150677 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,93 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150706 mohm
I <sub>p2</sub> :	18,1 kA		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	220 A	Corrente sovraccarico I <sub>ns</sub> :	100 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P <sub>d</sub> :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 12.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2824 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2824 kW	Pot. trasferita a monte:	2824 kVA
Corrente di impiego Ib:	45,3 A	Potenza totale:	6235 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	3411 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	11,5 kA	I <sub>k2min</sub> :	8,79 kA
I <sub>kv</sub> max a valle:	11,5 kA	I <sub>k1ftmax</sub> :	0,151 kA
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	137,5 A	I <sub>p1ft</sub> :	0,276 kA
I <sub>k</sub> max:	11,5 kA	I <sub>k1ftmin</sub> :	0,137 kA
I <sub>p</sub> :	20,9 kA	Z <sub>k</sub> min:	1986 mohm
I <sub>k</sub> min:	10,2 kA	Z <sub>k</sub> max:	2037 mohm
I <sub>k2ftmax</sub> :	9,95 kA	Z <sub>k2</sub> min:	2294 mohm
I <sub>p2ft</sub> :	18,2 kA	Z <sub>k2</sub> max:	2352 mohm
I <sub>k2ftmin</sub> :	8,77 kA	Z <sub>k1ftmin</sub> :	150677 mohm
I <sub>k2max</sub> :	9,93 kA	Z <sub>k1ftmax</sub> :	150706 mohm
I <sub>p2</sub> :	18,1 kA		

## Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 12.1-TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>2824 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Alta</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>2824 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>45,3 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2824 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>6235 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>36000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>3411 kVA</b>

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>11,5 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0,276 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>36,5 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>30,7 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>25418 A</b>	I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>35,2 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>33,7 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>30,7 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>20,9 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>13,4 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>29,3 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>14,6 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>34,7 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>15,5 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>18,2 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>16,8 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>29,9 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,9 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>29,2 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>18,1 kA</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>12,8 mohm</b>
I <sub>k2min</sub> :	<b>25,4 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>14 mohm</b>
I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>35,3 kA</b>		

## Trasformatore

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore V <sub>cc</sub> :	<b>7 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore P <sub>v0</sub> :	<b>6300 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>3200 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore I <sub>v0</sub> :	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>36000 V</b>	Rapporto I <sub>cc</sub> /I <sub>n</sub> :	<b>9,5</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>800 V</b>	Tipo isolamento:	<b>In resina</b>
Rapporto spire N1/N2:	<b>45,0</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. P <sub>cc</sub> :	<b>26000 W</b>	Corrente di guasto a terra I <sub>E</sub> :	<b>151,3 A</b>

# Dati completi utenza

Data: 15/11/2023

## Identificazione

Sigla utenza: + SEZIONE S4.CC 12.1-Protez.TRASFORMATORE  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TN-S
Potenza nominale:	2831 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2831 kW	Pot. trasferita a monte:	2831 kVA
Corrente di impiego Ib:	2043 A	Potenza totale:	3464 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	633,5 kVA
Tensione nominale:	800 V		

## Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	35,3 kA	Ip1ft:	74,8 kA
Ikv max a valle:	36,5 kA	Ik1ftmin:	30,7 kA
Imagmax (magnetica massima):	25418 A	Ik1fnmax:	35,2 kA
Ik max:	33,7 kA	Ip1fn:	75 kA
Ip:	71,9 kA	Ik1fnmin:	30,7 kA
Ik min:	29,3 kA	Zk min:	13,4 mohm
Ik2ftmax:	34,7 kA	Zk max:	14,6 mohm
Ip2ft:	76,2 kA	Zk2 min:	15,5 mohm
Ik2ftmin:	29,9 kA	Zk2 max:	16,8 mohm
Ik2max:	29,2 kA	Zk1ftmin:	12,9 mohm
Ip2:	62,3 kA	Zk1ftmax:	14 mohm
Ik2min:	25,4 kA	Zk1fnmin:	12,8 mohm
Ik1ftmax:	35,3 kA	Zk1fnmx:	14 mohm

## Protezione

Tipo protezione:	MT	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	2500 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	4		
Classe d'impiego:	n.d.		

# Fornitura

Data: 15/11/2023

---

Tipo di fornitura: Alta tensione

---

Tensione di fornitura: 36 kV  
Corrente di cortocircuito trifase massima: 25 kA  
Corrente di cortocircuito monofase a terra massima: 0,15 kA

---

---

## Parametri elettrici

Potenza totale assorbita: -28175 kW  
Fattore di potenza: 1  
Corrente totale di impiego: 451,9 A

---

## Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C: 91 mohm  
Xd: 910 mohm  
RO a 20° C: 45317 mohm  
X0: -453172 mohm

Contributo alla corrente di cortocircuito di rete: 1,02 kA

---

# Cavetteria

Data: 15/11/2023

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

## C. Connessione QAT 3

RAMO 1	3x(2x630)	ALLUMINIO	8700	925,5	44,3	30	-0,555	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 630mm	XLPE	1	0,744	139,4	1,344*10 <sup>10</sup>	-1,63	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

## C. Sezionamento QAT 2

RAMO 1	3x(2x630)	ALLUMINIO	8700	925,5	44,3	30	-1,1	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 630mm	XLPE	1	0,744	139,4	1,344*10 <sup>10</sup>	-3,25	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

## C. Smistamento QAT Gen

RAMO 1	3x(1x300)	ALLUMINIO	195	311,7	44,3	30	-1,12	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618*10 <sup>8</sup>	-3,28	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO 2	3x(1x300)	ALLUMINIO	2930	311,7	50,3	30	-1,42	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618*10 <sup>8</sup>	-3,71	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO 3	3x(1x300)	ALLUMINIO	430	311,7	49	30	-1,15	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618*10 <sup>8</sup>	-3,32	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

## SEZIONE S7 CC 7.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	520	311,7	36,3	30	-1,15	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618*10 <sup>8</sup>	-3,36	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

# Cavetteria

Data: 15/11/2023

Utenza	Formazione	Materiale	Lc [m]	Iz [A]	T (Ib) [°C]	Tamb [°C]	CdtT (Ib) [%]	Posa cavo
	Designazione	Isolante	Pross.	k decl.	T (In) [°C]	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> F [A <sup>2</sup> s]	CdtT (In) [%]	
	Tab. posa	Tipo posa						
INVERTER-Prot.	3x(1x240)+1x95	ALLUMINIO	120	345,2	61,5	30	-1,04	
	ARG16R16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	HEPR	1	1,19	68,9	4,875*10 <sup>8</sup>	-1,16	
	ARG16R16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	Neutro		204,7			7,639*10 <sup>7</sup>	
	IEC 60364-5-52 Ed. 3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						
STRINGS	2x(1x6)	RAME	80	34,2	46,3	30	0,332	
	H1Z2Z2-K	HEPR	3	0,644	51,4	7,362*10 <sup>5</sup>	0	
	IEC 60364-5-52 Ed. 3	71(D1) - Single-core cable in conduit or in cable ducting in the ground						

## SEZIONE S7 CC 7.2

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	1270	311,7	31,6	30	-1,19	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618*10 <sup>8</sup>	-3,56	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

## SEZIONE S19 CC 19.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	900	311,7	39	30	-1,49	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618*10 <sup>8</sup>	-3,85	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

## SEZIONE S11 CC 11.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	670	311,7	41,4	30	-1,2	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618*10 <sup>8</sup>	-3,42	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

# Cavetteria

Data: 15/11/2023

Utenza	Formazione	Materiale	Lc [m]	Iz [A]	T (Ib) [°C]	Tamb [°C]	CdtT (Ib) [%]	Posa cavo
	Designazione	I solante	Pross.	k decl.	T (In) [°C]	K²S² F [A²s]	CdtT (In) [%]	
	Tab. posa	Tipo posa						

## SEZIONE S17 CC 17.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	270	311,7	31,3	30	-1,24	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618* 10 <sup>8</sup>	-3,54	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

## SEZIONE S18 CC 18.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	300	311,7	32,3	30	-1,5	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618* 10 <sup>8</sup>	-3,89	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

## SEZIONE S7 CC 15.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	500	311,7	35,1	30	-1,23	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	1	0,744	68,6	7,618* 10 <sup>8</sup>	-3,5	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

## Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/11/2023

Utenza	I <sub>km</sub> max [kA]	/_I <sub>km</sub> max	I <sub>km</sub> max by	Delta I <sub>km</sub> max [kA]	I <sub>kv</sub> max [kA]	I <sub>k1ft</sub> max [kA]	I <sub>p1ft</sub> [kA]	I <sub>k1ft</sub> min [kA]	I <sub>k2ft</sub> max [kA]	I <sub>p2ft</sub> [kA]	I <sub>k2ft</sub> min [kA]
	I <sub>mag</sub> max [A]	/_I <sub>mag</sub> max	I <sub>k</sub> max [kA]	I <sub>p</sub> [kA]	I <sub>k</sub> min [kA]	I <sub>k1fn</sub> max [kA]	I <sub>p1fn</sub> [kA]	I <sub>k1fn</sub> min [kA]	I <sub>k2</sub> max [kA]	I <sub>p2</sub> [kA]	I <sub>k2</sub> min [kA]

### C. Connessione QAT 3

GENERALE CABINA	25	0,1	Trifase	0	25,3	0,15	0,356	0,136	21,7	51,6	19,7
	136,4	0,126	25	59,5	22,7				21,7	51,6	19,7
RAMO 1	25	0,1	Trifase	0	17,3	0,149	0,356	0,135	14,6	51,6	13,1
	135,2	0,138	16,9	59,5	15,2				14,6	51,6	13,1

### C. Sezionamento QAT 2

GENERALE CABINA	16,9	0,218	Trifase	0	17,3	0,149	0,308	0,135	14,6	30,5	13,1
	135,2	0,138	16,9	35,2	15,2				14,6	30,4	13,1
RAMO 1	16,9	0,218	Trifase	0	13,1	0,148	0,308	0,134	11	30,5	9,76
	134,1	0,151	12,7	35,2	11,3				11	30,4	9,77

### C. Smistamento QAT Gen

GENERALE CABINA	12,7	0,276	Trifase	0	13,1	0,148	0,288	0,134	11	21,6	9,76
	134,1	0,151	12,7	24,9	11,3				11	21,6	9,77
RAMO 1	13	0,325	Trifase	0	12,9	0,15	0,288	0,137	11,1	21,6	9,87
	136,6	0,119	12,8	24,9	11,4				11,1	21,6	9,89
RAMO 2	12,9	0,323	Trifase	0	10,8	0,15	0,288	0,136	9,2	21,6	8,05
	136	0,125	10,6	24,9	9,32				9,18	21,6	8,07
RAMO 3	12,9	0,322	Trifase	0	12,7	0,15	0,288	0,136	10,9	21,6	9,68
	136,4	0,122	12,5	24,9	11,2				10,9	21,6	9,69

## Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/11/2023

Utenza	I <sub>km max</sub> [kA]	/_ <sub>I</sub> km max	I <sub>km max</sub> by	Deltal <sub>km</sub> max [kA]	I <sub>kv max</sub> [kA]	I <sub>k1ftmax</sub> [kA]	I <sub>p1ft</sub> [kA]	I <sub>k1ftmin</sub> [kA]	I <sub>k2ftmax</sub> [kA]	I <sub>p2ft</sub> [kA]	I <sub>k2ftmin</sub> [kA]
	I <sub>magmax</sub> [A]	/_ <sub>I</sub> magmax	I <sub>k max</sub> [kA]	I <sub>p</sub> [kA]	I <sub>k min</sub> [kA]	I <sub>k1fnmax</sub> [kA]	I <sub>p1fn</sub> [kA]	I <sub>k1fnmin</sub> [kA]	I <sub>k2max</sub> [kA]	I <sub>p2</sub> [kA]	I <sub>k2min</sub> [kA]

### SEZIONE S7 CC 7.1

ARRIVO	12,8	0,331	Trifase	0	12,9	0,15	0,287	0,137	11,1	21,2	9,87
	136,6	0,119	12,8	24,4	11,4				11,1	21,2	9,89
PARTENZA	12,8	0,338	Trifase	0	12,4	0,151	0,287	0,137	10,7	21,2	9,52
	137	0,115	12,3	24,4	11				10,7	21,2	9,53
PARTENZA	12,9	0,345	Trifase	0	12,9	0,151	0,287	0,137	11,2	21,2	9,96
	137,4	0,109	12,9	24,4	11,5				11,1	21,2	9,98
Protez. TRASFORMATORE	12,9	0,345	Trifase	0	12,9	0,151	0,287	0,137	11,2	21,2	9,96
	137,4	0,109	12,9	24,4	11,5				11,1	21,2	9,98
TRASFORMATORE	12,9	0,345	Trifase	0	36,9	35,4	0,287	30,8	34,8	21,2	30,1
	25582	0,611	33,9	24,4	29,5	35,4		30,8	29,4	21,2	25,6
Protez. TRASFORMATORE	35,4	0,13	Fase-PE	0	36,9	35,4	74,7	30,8	34,8	76,4	30,1
	25582	0,611	33,9	72	29,5	35,4	75	30,8	29,4	62,4	25,6
INVERTER-Prot.	36,7	0,252	Bifase-PE	0	16,8	16,4	74,7	13,7	16,4	76,4	13,5
	6027	0,922	16	72	13,4	7,69	75	6,03	13,9	62,4	11,6
INVERTER	16,4	0,627	Fase-PE	0	0,369	0	25,8	0		25,9	
	0	1		25,3		0	12,6	0		21,9	
STRINGS	0,334	1	Fase-N	0	0	0	0	0			
	158,6	1				0	0,334	0			

### SEZIONE S7 CC 7.2

ARRIVO	12,3	0,354	Trifase	0	12,4	0,151	0,283	0,137	10,7	20,1	9,52
	137	0,115	12,3	23,2	11				10,7	20,1	9,53

## Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/11/2023

Utenza	I <sub>km</sub> max [kA]	/_I <sub>km</sub> max	I <sub>km</sub> max by	DeltaI <sub>km</sub> max [kA]	I <sub>kv</sub> max [kA]	I <sub>k1ft</sub> max [kA]	I <sub>p1ft</sub> [kA]	I <sub>k1ft</sub> min [kA]	I <sub>k2ft</sub> max [kA]	I <sub>p2ft</sub> [kA]	I <sub>k2ft</sub> min [kA]
	I <sub>mag</sub> max [A]	/_I <sub>mag</sub> max	I <sub>k</sub> max [kA]	I <sub>p</sub> [kA]	I <sub>k</sub> min [kA]	I <sub>k1fn</sub> max [kA]	I <sub>p1fn</sub> [kA]	I <sub>k1fn</sub> min [kA]	I <sub>k2</sub> max [kA]	I <sub>p2</sub> [kA]	I <sub>k2</sub> min [kA]
PARTENZA	12,4	0,361	Trifase	0	11,4	0,151	0,283	0,137	9,85	20,1	8,68
	137,4	0,111	11,4	23,2	10				9,83	20,1	8,7
PARTENZA	12,4	0,361	Trifase	0	12,4	0,151	0,283	0,137	10,8	20,1	9,56
	137,4	0,11	12,4	23,2	11,1				10,7	20,1	9,58
Protez. TRASFORMATORE	12,4	0,361	Trifase	0	12,4	0,151	0,283	0,137	10,8	20,1	9,56
	137,4	0,11	12,4	23,2	11,1				10,7	20,1	9,58

### SEZIONE S4 CC 4.1

ARRIVO	11,4	0,393	Trifase	0	11,4	0,151	0,276	0,137	9,85	18	8,68
	137,4	0,111	11,4	20,7	10				9,83	17,9	8,7
PARTENZA	11,4	0,401	Trifase	0	11,4	0,152	0,276	0,138	9,9	18	8,73
	137,9	0,106	11,4	20,7	10,1				9,88	17,9	8,75
PARTENZA	11,4	0,393	Trifase	0	11,4	0,151	0,276	0,137	9,85	18	8,68
	137,4	0,111	11,4	20,7	10				9,83	17,9	8,7
Protez. TRASFORMATORE	11,4	0,393	Trifase	0	11,4	0,151	0,276	0,137	9,85	18	8,68
	137,4	0,111	11,4	20,7	10				9,83	17,9	8,7

### SEZIONE S19 CC 19.1

ARRIVO	10,6	0,4	Trifase	0	10,8	0,15	0,27	0,136	9,2	16,7	8,05
	136	0,125	10,6	19,2	9,32				9,18	16,6	8,07
PARTENZA	10,7	0,409	Trifase	0	10,2	0,151	0,27	0,137	8,75	16,7	7,63
	136,6	0,12	10,1	19,2	8,83				8,73	16,6	7,65
PARTENZA	10,7	0,417	Trifase	0	10,8	0,151	0,27	0,137	9,31	16,7	8,16
	137,3	0,113	10,7	19,2	9,45				9,29	16,6	8,18

## Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/11/2023

Utenza	I km max [kA]	/_I km max	I km max by	DeltaI km max [kA]	I kv max [kA]	I k1ftmax [kA]	I p1ft [kA]	I k1ftmin [kA]	I k2ftmax [kA]	I p2ft [kA]	I k2ftmin [kA]
	I magmax [A]	/_I magmax	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1fnmax [kA]	I p1fn [kA]	I k1fnmin [kA]	I k2max [kA]	I p2 [kA]	I k2min [kA]
Protez. TRASFORMATORE	10,7	0,417	Trifase	0	10,8	0,151	0,27	0,137	9,31	16,7	8,16
	137,3	0,113	10,7	19,2	9,45				9,29	16,6	8,18

### SEZIONE S11 CC 11.1

ARRIVO	12,5	0,335	Trifase	0	12,7	0,15	0,285	0,136	10,9	20,7	9,68
	136,4	0,122	12,5	23,9	11,2				10,9	20,7	9,69
PARTENZA	12,6	0,341	Trifase	0	12,1	0,151	0,285	0,137	10,4	20,7	9,22
	136,7	0,119	12	23,9	10,7				10,4	20,7	9,23
PARTENZA	12,7	0,354	Trifase	0	12,7	0,151	0,285	0,138	11	20,7	9,79
	137,5	0,109	12,7	23,9	11,3				11	20,7	9,81
Protez. TRASFORMATORE	12,7	0,354	Trifase	0	12,7	0,151	0,285	0,138	11	20,7	9,79
	137,5	0,109	12,7	23,9	11,3				11	20,7	9,81
TRASFORMATORE	12,7	0,354	Trifase	0	36,4	35,4	0,285	30,8	34,8	20,7	30,1
	25561	0,612	33,9	23,9	29,5	35,4		30,8	29,3	20,7	25,6
Protez. TRASFORMATORE	35,4	0,13	Fase-PE	0	36,4	35,4	76,3	30,8	34,8	77,4	30,1
	25561	0,612	33,9	73,4	29,5	35,4	76,5	30,8	29,3	63,6	25,6

### SEZIONE S17 CC 17.1

ARRIVO	11,6	0,38	Trifase	0	11,7	0,151	0,277	0,137	10,1	18,6	8,91
	137	0,115	11,6	21,4	10,3				10,1	18,6	8,93
PARTENZA	11,7	0,386	Trifase	0	11,5	0,151	0,277	0,137	9,95	18,6	8,77
	137,5	0,111	11,5	21,4	10,2				9,93	18,6	8,79
PARTENZA	11,7	0,386	Trifase	0	11,7	0,151	0,277	0,137	10,1	18,6	8,95
	137,5	0,11	11,7	21,4	10,4				10,1	18,6	8,97

## Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/11/2023

Utenza	I <sub>km</sub> max [kA]	/_I <sub>km</sub> max	I <sub>km</sub> max by	Delta I <sub>km</sub> max [kA]	I <sub>kv</sub> max [kA]	I <sub>k1ft</sub> max [kA]	I <sub>p1ft</sub> [kA]	I <sub>k1ft</sub> min [kA]	I <sub>k2ft</sub> max [kA]	I <sub>p2ft</sub> [kA]	I <sub>k2ft</sub> min [kA]
	I <sub>mag</sub> max [A]	/_I <sub>mag</sub> max	I <sub>k</sub> max [kA]	I <sub>p</sub> [kA]	I <sub>k</sub> min [kA]	I <sub>k1fn</sub> max [kA]	I <sub>p1fn</sub> [kA]	I <sub>k1fn</sub> min [kA]	I <sub>k2</sub> max [kA]	I <sub>p2</sub> [kA]	I <sub>k2</sub> min [kA]
Protez. TRASFORMATORE	11,7	0,386	Trifase	0	11,7	0,151	0,277	0,137	10,1	18,6	8,95
	137,5	0,11	11,7	21,4	10,4				10,1	18,6	8,97
TRASFORMATORE	11,7	0,386	Trifase	0	36,6	35,3	0,277	30,7	34,7	18,6	29,9
	25445	0,615	33,7	21,4	29,4	35,3		30,7	29,2	18,6	25,4
Protez. TRASFORMATORE	35,3	0,133	Fase-PE	0	36,6	35,3	74,9	30,7	34,7	76,3	29,9
	25445	0,615	33,7	72	29,4	35,3	75,2	30,7	29,2	62,4	25,4

### SEZIONE S18 CC 18.1

ARRIVO	10,1	0,427	Trifase	0	10,2	0,151	0,267	0,137	8,75	15,6	7,63
	136,6	0,12	10,1	17,9	8,83				8,73	15,5	7,65
PARTENZA	10,1	0,435	Trifase	0	10	0,151	0,267	0,137	8,65	15,6	7,54
	137,3	0,114	9,97	17,9	8,73				8,63	15,5	7,56
PARTENZA	10,1	0,435	Trifase	0	10,2	0,151	0,267	0,137	8,81	15,6	7,69
	137,3	0,114	10,1	17,9	8,9				8,79	15,5	7,71
Protez. TRASFORMATORE	10,1	0,435	Trifase	0	10,2	0,151	0,267	0,137	8,81	15,6	7,69
	137,3	0,114	10,1	17,9	8,9				8,79	15,5	7,71

### SEZIONE S7 CC 15.1

ARRIVO	12	0,36	Trifase	0	12,1	0,151	0,28	0,137	10,4	19,4	9,22
	136,7	0,119	12	22,4	10,7				10,4	19,4	9,23
PARTENZA	12	0,367	Trifase	0	11,7	0,151	0,28	0,137	10,1	19,4	8,91
	137	0,115	11,6	22,4	10,3				10,1	19,4	8,93
PARTENZA	12,1	0,373	Trifase	0	12,1	0,151	0,28	0,137	10,5	19,4	9,3
	137,5	0,11	12,1	22,4	10,8				10,5	19,4	9,31

## Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/11/2023

Utenza	I km max [kA]	/_I km max	I km max by	DeltaI km max [kA]	I kv max [kA]	I k1ftmax [kA]	I p1ft [kA]	I k1ftmin [kA]	I k2ftmax [kA]	I p2ft [kA]	I k2ftmin [kA]
	I magmax [A]	/_I magmax	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1fnmax [kA]	I p1fn [kA]	I k1fnmin [kA]	I k2max [kA]	I p2 [kA]	I k2min [kA]
Protez. TRASFORMATORE	12,1	0,373	Trifase	0	12,1	0,151	0,28	0,137	10,5	19,4	9,3
	137,5	0,11	12,1	22,4	10,8				10,5	19,4	9,31
TRASFORMATORE	12,1	0,373	Trifase	0	36,6	35,3	0,28	30,7	34,7	19,4	30
	25495	0,614	33,8	22,4	29,4	35,3		30,7	29,3	19,4	25,5
Protez. TRASFORMATORE	35,3	0,132	Fase-PE	0	36,6	35,3	75,1	30,7	34,7	76,5	30
	25495	0,614	33,8	72,3	29,4	35,3	75,4	30,7	29,3	62,6	25,5

### SEZIONE S20 CC 20.1

ARRIVO	9,97	0,441	Trifase	0	10	0,151	0,266	0,137	8,65	15,2	7,54
	137,3	0,114	9,97	17,6	8,73				8,63	15,2	7,56
PARTENZA	10	0,449	Trifase	0	10	0,152	0,266	0,138	8,71	15,2	7,6
	138	0,108	10	17,6	8,8				8,69	15,2	7,62
PARTENZA	9,97	0,441	Trifase	0	10	0,151	0,266	0,137	8,65	15,2	7,54
	137,3	0,114	9,97	17,6	8,73				8,63	15,2	7,56
Protez. TRASFORMATORE	9,97	0,441	Trifase	0	10	0,151	0,266	0,137	8,65	15,2	7,54
	137,3	0,114	9,97	17,6	8,73				8,63	15,2	7,56

### SEZIONE S4 CC 12.1

ARRIVO	11,5	0,393	Trifase	0	11,5	0,151	0,276	0,137	9,95	18,2	8,77
	137,5	0,111	11,5	20,9	10,2				9,93	18,1	8,79
PARTENZA	11,5	0,399	Trifase	0	11,5	0,152	0,276	0,138	9,99	18,2	8,82
	137,9	0,106	11,5	20,9	10,2				9,97	18,1	8,84
PARTENZA	11,5	0,393	Trifase	0	11,5	0,151	0,276	0,137	9,95	18,2	8,77
	137,5	0,111	11,5	20,9	10,2				9,93	18,1	8,79

## Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/11/2023

Utenza	I km max [kA]	/_I km max	I km max by	DeltaI km max [kA]	I kv max [kA]	I k1ftmax [kA]	I p1ft [kA]	I k1ftmin [kA]	I k2ftmax [kA]	I p2ft [kA]	I k2ftmin [kA]
	I magmax [A]	/_I magmax	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1fnmax [kA]	I p1fn [kA]	I k1fnmin [kA]	I k2max [kA]	I p2 [kA]	I k2min [kA]
Protez. TRASFORMATORE	11,5	0,393	Trifase	0	11,5	0,151	0,276	0,137	9,95	18,2	8,77
	137,5	0,111	11,5	20,9	10,2				9,93	18,1	8,79
TRASFORMATORE	11,5	0,393	Trifase	0	36,5	35,3	0,276	30,7	34,7	18,2	29,9
	25418	0,616	33,7	20,9	29,3	35,2		30,7	29,2	18,1	25,4
Protez. TRASFORMATORE	35,3	0,134	Fase-PE	0	36,5	35,3	74,8	30,7	34,7	76,2	29,9
	25418	0,616	33,7	71,9	29,3	35,2	75	30,7	29,2	62,3	25,4