



OTTOBRE 2022

FLYNIS PV 6 S.r.L.

**IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN**

POTENZA NOMINALE 35,42 MW

LOCALITÀ SPARAGNOGNA

COMUNE DI REGALBUTO (EN)

Montana

**PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO**

**Relazione calcolo preliminare
impianti**

Progettisti (o coordinamento)

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

*2983_5211_RE_VIA_R08_Rev0_Relazione calcolo preliminare
impianti*

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2983_5211_RE_VIA_R08_Rev0_Relazion e calcolo preliminare impianti	10/2022	Prima emissione	MP	CP	L.Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine Ing. Pavia 1726
Corrado Pluchino	Project Manager	Ordine Ing. Milano A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico acustico/ambientale n. 71
Marco Corrù	Coordinamento SIA	
Giulia Peirano	Architetto	Ordine Arch. Milano n. 20208
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	Ordine Ing. Milano A29719
Mauro Aires	Ingegnere strutturista	Ordine Ing. Torino 9583J
Sergio Alifano	Architetto	
Paola Scaccabarozzi	Ingegnere Idraulico	
Enzo Baldi	Ingegnere Idraulico	
Michela Zurlo	Ingegnere Civile	
Matthew Piscedda	Perito Elettrotecnico	
Matteo Cuda	Naturalista	
Andrea Fanelli	Perito Elettrotecnico	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Leonardo Cuscito	Perito Agrario laureato	Periti Agrari della provincia di Bari, n° 1371
Eliana Santoro	Agronomo	
Emanuela Gaia Forni	Dott.ssa Scienze e Tecnologie Agrarie	
Edoardo Bronzini	Agronomo	
Salvatore Palillo	Geologo	Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia, n°2243
Luigi Casalino	Indagini geotecniche	Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia, n°2244
Filippo Ianni	Relazione Archeologica	Elenco degli operatori abilitati alla redazione del documento di valutazione archeologica nel progetto preliminare di opera pubblica, n. 7; Archeologo di I fascia, n. 1219.

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





INDICE

1. PREMESSA	6
2. IDENTIFICAZIONE DELL'INTERVENTO.....	7
2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO	7
3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	10
3.1 LAYOUT D'IMPIANTO	10
3.2 CONFIGURAZIONE IMPIANTO.....	11
4. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	13
4.1 NORME DI RIFERIMENTO PER LA BASSA TENSIONE.....	13
4.2 NORME DI RIFERIMENTO PER LA MEDIA TENSIONE	14
5. CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO.....	15
5.1 ELEMENTI RELATIVI ALLA CONNESSIONE.....	15
5.2 CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO	15
5.3 ARMONICHE.....	16
5.4 DIMENSIONAMENTO CAVI	17
5.5 INTEGRALE DI JOULE.....	18
5.6 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO	19
5.7 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	20
5.8 CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI	20
5.9 CADUTE DI TENSIONE	21
5.10 TRASFORMATORI.....	22
5.10.1 Trasformatori a due avvolgimenti	22
5.10.2 Trasformatori a tre avvolgimenti	23
5.10.3 Fattori di correzione per generatori e trasformatori (EN 60909-0)	25
5.10.4 Fattori di correzione per trasformatori (EN 60909-0 par. 6.3.3).....	25
5.10.5 Fattori di correzione per generatori sincroni (EN 60909-0 par. 6.6.1)	25
5.10.6 Fattore di correzione per gruppi di produzione con regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.1).....	26
5.10.7 Fattore di correzione per gruppi di produzione senza regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.2).....	26
6. STUDIO DI CORTOCIRCUITO	27
6.1 STATO DEL NEUTRO DI IMPIANTO	27
6.2 CALCOLO DEI GUASTI.....	27
6.2.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito.....	27
6.2.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito.....	30
6.2.3 Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra	31
6.3 SCELTA DELLE PROTEZIONI	31
6.3.1 Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture	31
6.3.2 Verifica di selettività	32
6.4 FUNZIONAMENTO IN SOCCORSO	33
6.5 MASSIMA LUNGHEZZA PROTETTA.....	33
7. SCARICHE ATMOSFERICHE	34



8. ESTRATTO DI CALCOLO	35
------------------------------	----



1. PREMESSA

Lo scopo della presente relazione tecnica è presentare un calcolo preliminare degli impianti elettrici e dell'impianto solare fotovoltaico in alcuni terreni a Sud del territorio comunale di Regalbuto (EN) di potenza pari a 35,42 MW su un'area catastale di circa 93,55 ettari complessivi di cui circa 63,52 ha recintati.

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.

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) e fisse di tipo monoassiale mediante palo infisso nel terreno.

Le strutture saranno posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno dei tracker sono posizionati distanti tra loro di 6,50 metri, mentre i pali di sostegno dei fissi sono posti con interasse di 4,10 metri. 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.

I terreni non occupati dalle strutture dell'impianto continueranno ad essere adibiti ad uso agricolo ed è prevista la conversione dei terreni a prato – pascolo permanente per il pascolo di ovini da latte e carne.

L'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra-esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiamonte Gulfi-Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo Terna.

L'impianto sarà costituito da 11 sottocampi distribuiti su 4 sezioni secondo la seguente configurazione:

- **SEZIONE A:** che comprende 5 sottocampi AT/BT per una potenza totale DC pari a 15,54 MWp;
- **SEZIONE B:** che comprende 3 sottocampi AT/BT per una potenza totale DC pari a 9,06 MWp;
- **SEZIONE C:** che comprende 2 sottocampi AT/BT per una potenza totale DC pari a 8,43 MWp;
- **SEZIONE D:** che comprende 1 sottocampo AT/BT per una potenza totale DC pari a 2,38 MWp.

Ad ogni sottocampo sarà associata una cabina di trasformazione AT/BT (Power Station), con una potenza nominale di 2660 kVA. La distribuzione interna all'impianto sarà 36 kV.

Tale documento si riferisce ai calcoli preliminari del solo impianto fotovoltaico ad esclusione delle opere di connessione per le quali si rimanda agli specifici elaborati.

Il calcolo elettrico sviluppato tiene conto della massima potenza AC erogabile dall'impianto pari a circa 29,26 MWp.

Tale valore coincide con la somma delle potenze AC erogabili da ogni singola Power Station (definite dalla taglia dell'inverter all'interno di ogni cabina di conversione).

Nell'area impianto saranno posizionate oltre alla suddetta cabina di raccolta AT e alle 11 cabine "Power Station" anche 3 cabine control room e 3 warehouse.

2. IDENTIFICAZIONE DELL'INTERVENTO

2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

Il progetto in esame è ubicato in alcuni terreni a Sud del comune di Regalbuto nel Libero Consorzio Comunale di Enna (EN). L'area di intervento, attraversata longitudinalmente dalla strada comunale denominata Femmina Morta ha una superficie catastale pari a circa 93,55 ettari complessivi di cui 63,52 ha interessati dall'impianto.

Il progetto è posto a circa 8 km a sud dall'abitato principale di Regalbuto, in prossimità del confine meridionale del territorio comunale (200 metri a ovest e 300 metri a nord dal confine tra i comuni di Regalbuto e di Agira). Il sito risulta inoltre posto circa a 5 km a ovest dell'abitato principale del comune di Catenanuova e circa 12 km a sud-est dell'abitato principale del comune di Agira.



Figura 2.1: Inquadramento dell'area di progetto

Il sito in oggetto risulta inoltre posto a circa 400 metri a nord dal tracciato dell'autostrada A19, in adiacenza con la fascia di rispetto nord della ferrovia Palermo-Catania, circa 5 km a ovest della stazione di Catenanuova-Centuripe e a circa 1,8 km dall'incrocio tra la strada provinciale SP60 e la strada provinciale SP59.



Figura 2.2: Inquadramento stradale dell'area di progetto

Il campo fotovoltaico in progetto è costituito da 4 sezioni, A, B, C, D:

- Area A: sito a sud della strada comunale denominata Femmina Morta di estensione pari a circa 25,33 ha cintati;
- Area B + D: sito a nord della strada comunale denominata Femmina Morta di estensione pari a circa 22,95 ha cintati;
- Area C: sito a nord della strada comunale denominata Femmina Morta di estensione pari a circa 15,24 ha cintati.



Figura 2.3: Localizzazione area d'intervento

3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 35,42 MW è così costituito da:

- n.1 cabine di raccolta 36 kV di connessione. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro QCDR contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n. 11 Power Station (PS). Le Power Station o cabine di campo avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa a alta 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 dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
 - 10 Power Station SMA da 2660 kWac (area Tracker – Area A, B, C);
 - 1 Power Station SMA da 2660 kWac (area impianto fisso – Area D).
- n. 3 locali magazzino;
- n. 3 locali ad uso ufficio;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi 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 es: 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. Per dati tecnici di maggior dettaglio si rimanda alla Relazione tecnica descrittiva e agli elaborati dedicati.

L'impianto elettrico di alta tensione è stato previsto con distribuzione radiale. L'impianto di bassa tensione prevederà la realizzazione di una sezione in corrente alternata e una in corrente continua.

Lo schema unifilare di cui all'elaborato: "2983_5211_RE_VIA_T15_Rev0_Schema elettrico unifilare" riporta un dettaglio dei principali componenti di impianto nonché la rappresentazione delle linee in AT. Ulteriori dettagli sono rilevabili negli elaborati relativi all'impianto di terra e alla distribuzione in alta tensione di cui agli elaborati:

- "2983_5211_RE_VIA_T13_Rev0_Percorso cavi"
- "2983_5211_RE_VIA_T14_Rev0_Rete di terra"

3.1 LAYOUT D'IMPIANTO

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida:

- rispetto dei confini dei siti disponibili;
- posizione delle strutture di sostegno con geometria a matrice in modo da ridurre i tempi di esecuzione;
- disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file verticali;
- interfila tra le schiere calcolate al fine di evitare fenomeni di ombreggiamento;

- numero di cabine pari al numero di sottocampi per normalizzare l'allestimento;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ai locali tecnici;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ostacoli esistenti;
- zona di rispetto dai canali di raccolta acque;
- area storage.

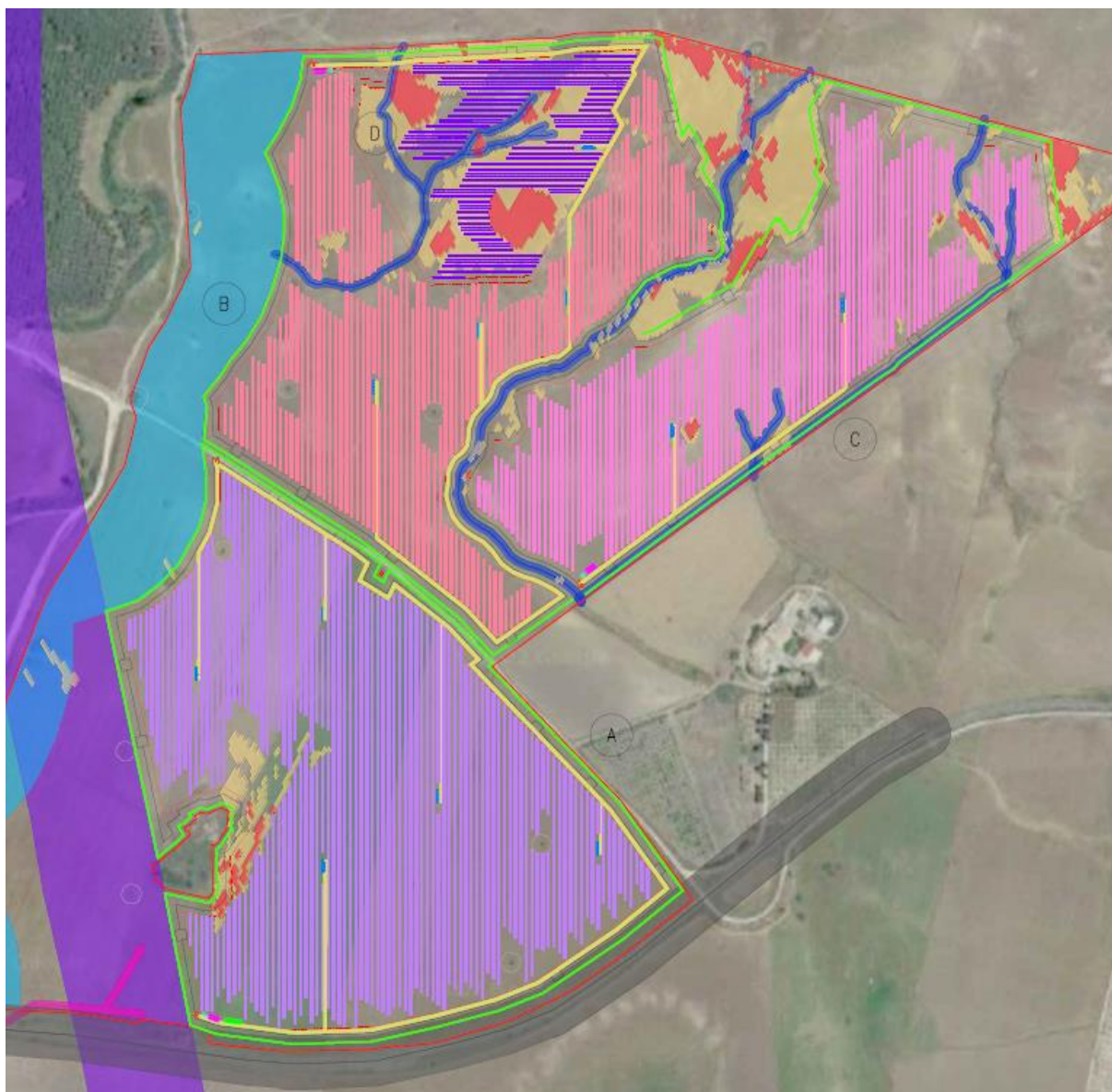


Figura 3.1: Layout di progetto

3.2 CONFIGURAZIONE IMPIANTO

L'impianto, è collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase in alta tensione; ha una potenza pari a 35,42 MWp, derivante da 54488 moduli. Tali moduli sono ricompresi all'interno di aree di proprietà recintate avente una superficie totale di circa 63,52 ha. Di seguito si riporta una tabella riepilogativa della configurazione di impianto:



Tabella 3.1: Dati di progetto

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	FLYNIS PV 6 S.r.l.
Luogo di installazione:	Regalbuto (EN)
Denominazione impianto:	Regalbuto
Potenza di picco (MW _p):	35,42 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze 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 metalliche in acciaio zincato tipo Tracker e tipo Fisso, infisse a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli (tilt):	Tracker: +60° - 60° Fissi: 30°
Azimut di installazione:	0°
Caratterizzazione urbanistico vincolistica:	Il PRG del Comune di Regalbuto (EN) colloca l'area di progetto in Zona E - Agricola
Cabine PS:	n. 11 cabine distribuite in campo
Cabina di raccolta:	n. 1 cabina interna ai campi FV da cui esce linea 36 kV
Rete di collegamento:	36 kV
Coordinate (punto di allaccio cavidotto 36 kV):	Altitudine media 180 m s.l.m. 37.571522° N 14.632839° E



4. RIFERIMENTI NORMATIVI

4.1 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 60364-5-523: 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;

4.2 NORME DI RIFERIMENTO PER LA MEDIA TENSIONE

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) 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-UNEL 35027 IIa Ed. 2009: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV.
- CEI 99-4 2014: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
- 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 60502-2 2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2.
- IEC 61892-4 Ia Ed. 2007-06: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.

5. CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO

5.1 ELEMENTI RELATIVI ALLA CONNESSIONE

L'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi- Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo Terna mediante una linea di connessione interrata in AT fino alla Sottostazione Elettrica di Utenza, e mediante una linea di connessione interrata in AT fino alla sottostazione SE. Relativamente alla connessione ed agli impianti interni all'area fotovoltaica sono stati previsti i seguenti parametri di dimensionamento:

- Tensione nominale AT: 36 kV;
- Frequenza: 50 Hz.

5.2 CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO

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

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

nella quale:

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

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

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

$$\begin{aligned} I_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos\varphi - j\sin\varphi) \\ I_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - \frac{2\pi}{3})} = I_b \cdot (\cos(\varphi - \frac{2\pi}{3}) - j\sin(\varphi - \frac{2\pi}{3})) \\ I_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - \frac{4\pi}{3})} = I_b \cdot (\cos(\varphi - \frac{4\pi}{3}) - j\sin(\varphi - \frac{4\pi}{3})) \end{aligned}$$

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

$$V_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot \text{coeff}$$

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

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

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

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

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

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

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

5.3 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 IbTHD di impiego e InTHD di neutro, oltre al fattore di distorsione THD [%].

La corrente IbTHD è la massima tra le fasi:

$$IbTHD = \max \left(\sqrt{\sum_{h=1}^{21} I_{f,h}^2} \right)_{f=1,2,3}$$

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.

$$InTHD = \sqrt{\sum_{h=1}^{21} I_{n,h}^2}$$

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

$$THD\% = \frac{100 \times \sqrt{IbTHD^2 - I_f^2}}{I_f}$$

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 IbTHD;
- calcolo sovratemperatura quadri alla IbTHD;
- verifica delle portate e delle protezioni in funzione delle correnti distorte.

5.4 DIMENSIONAMENTO CAVI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi AT e BT 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:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

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

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

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

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

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

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

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30 kV),
- EC 60502-2 (6-30 kV);
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30 kV).

Il programma gestisce ulteriori tabelle, specifiche per alcuni paesi.

L'elenco completo è disponibile nei Riferimenti normativi.

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

La portata minima del cavo viene calcolata come:

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



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

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

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

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

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

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

5.5 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:

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

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 sopracitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

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

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

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

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



- Cavo in rame serie H nudo: K = 228
- Cavo in alluminio e isolato in PVC: K = 95
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G: K = 110
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7: K = 116

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

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

5.6 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^2 ;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm^2 se il conduttore è in rame e a 25 mm^2 se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm^2 se conduttore in rame e 25 mm^2 se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

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

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

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

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

5.7 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:

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

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

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

dove:

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

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

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

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

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

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

5.8 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:

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

espresse in °C.



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

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

5.9 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:

$$c.d.t. (I_b) = \max_{f=R,S,T} \left(\left| \sum_{i=1}^k Z_{fi} \cdot I_{fi} - Z_{hi} \cdot I_{hi} \right| \right)$$

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

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

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

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

con:

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

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

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

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

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

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori AT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti

prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

5.10 TRASFORMATORI

Tutti i trasformatori all'interno delle cabine di trasformazione di impianto saranno regolati e azionati secondo una logica di avviamento e funzionamento che limiti le correnti di energizzazione e che consenta una corretta regolazione delle protezioni.

Tutti i trasformatori 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.

Le taglie dei trasformatori interni alle Power Station, riportate nello schema unifilare (elaborato n. 2983_5211_RE_VIA_T15_Rev0_Schema elettrico unifilare), sono scelte tenendo conto del dimensionamento degli inverter, e quindi del rapporto DC/AC scelto, della potenza nominale del modulo fotovoltaico e del contributo di potenza dato dal modulo bifacciale in funzione dell'albedo.

5.10.1 Trasformatori a due avvolgimenti

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

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

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

Impedenza di cortocircuito del trasformatore espressa in mΩ:

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

Resistenza di cortocircuito del trasformatore espressa in mΩ:

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

Reattanza di cortocircuito del trasformatore espressa in mΩ:

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

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

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

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

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

$$Z_d = |Z_{cct}| = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

nella quale:

$$R_d = R_{cct}$$

$$X_d = X_{cct}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.10.2 Trasformatori a tre avvolgimenti

Se nella rete sono presenti dei trasformatori a tre avvolgimenti, denominati H, M, L, i dati di targa richiesti sono:

- Tensioni nominali (in V): $U_{rTHV}; U_{rTMV}; U_{rTLV}$
- Potenze apparenti (in kVA): $S_{rTHVMV}; S_{rTHVLV}; S_{rTMVLV}$
- Tensioni di cortocircuito (in %): $u_{krHVMV}; u_{krHVLV}; u_{krMVLV}$
- Componenti resistive di $u_{RrHVMV}; u_{RrHVLV}; u_{RrMVLV}$ cortocircuito (in %):

Si parte calcolando le tre impedenze di cortocircuito (riportate all'avvolgimento H del trasformatore):

$$Z_{AB} = \left(\frac{u_{RrHVMV}}{100} + j \frac{u_{XrHVMV}}{100} \right) \frac{U_{rTHV}^2}{S_{rTHVMV}}$$

$$Z_{AC} = \left(\frac{u_{RrHVLV}}{100} + j \frac{u_{XrHVLV}}{100} \right) \frac{U_{rTHV}^2}{S_{rTHVLV}}$$

$$Z_{BC} = \left(\frac{u_{RrMVLV}}{100} + j \frac{u_{XrMVLV}}{100} \right) \frac{U_{rTHV}^2}{S_{rTMVLV}}$$

A queste si applicano i fattori di correzione al punto 6.3.3 della EN 60909-0:

$$K_{TAB} = 0.95 \frac{c_{max}}{1 + 0.6x_{TAB}}$$

$$K_{TAC} = 0.95 \frac{c_{max}}{1 + 0.6x_{TAC}}$$

$$K_{TBC} = 0.95 \frac{c_{max}}{1 + 0.6x_{TBC}}$$

con, $x_T = \frac{u_{Xr}}{100}$ ottenendo:

$$Z'_{AB} = K_{TAB} Z_{AB}$$

$$Z'_{AC} = K_{TAC} Z_{AC}$$

$$Z'_{BC} = K_{TBC} Z_{BC}$$

Si possono ora calcolare le impedenze alla sequenza diretta dello schema equivalente del trasformatore a tre avvolgimenti, costituito da tre impedenze collegate a stella:

$$Z_A = \frac{1}{2} (Z'_{AB} + Z'_{AC} - Z'_{BC})$$

$$Z_B = \frac{1}{2} (Z'_{BC} + Z'_{AB} - Z'_{AC})$$

$$Z_C = \frac{1}{2} (Z'_{AC} + Z'_{BC} - Z'_{AB})$$

Per il calcolo della componente omopolare, si utilizza il rapporto $X(0)_T/X_T$ applicato alla componente reattiva delle tre impedenze dirette appena calcolate.

Le perdite a vuoto sono calcolate per il solo lato H del trasformatore, e trascurate per gli altri avvolgimenti.

La potenza dissipata a carico nel trasformatore a tre avvolgimenti è calcolata secondo:

$$P_H = \frac{1}{2} (P_{krHVMV} + P_{krHVLV} - P_{krMVLV})$$

$$P_M = \frac{1}{2} (P_{krHVMV} + P_{krMVLV} - P_{krHVLV})$$

$$P_L = \frac{1}{2} (P_{krHVLV} + P_{krMVLV} - P_{krHVMV})$$

e infine:

$$P = \left(\frac{I_H}{I_{NH}} \right)^2 P_H + \left(\frac{I_M}{I_{NM}} \right)^2 P_M + \left(\frac{I_L}{I_{NL}} \right)^2 P_L$$

5.10.3 Fattori di correzione per generatori e trasformatori (EN 60909-0)

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

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

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

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

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

Dove:

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

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

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

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

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

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

Con:

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

Dove:

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

è la reattanza satura relativa subtransitoria del generatore.

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

Nella formula compaiono a numeratore e denominatore la tensione nominale di sistema e la tensione nominale del generatore (U_{rG}).

In Ampère U_{rG} non è gestita, quindi si considera $V_{02}/U_{rG} = 1$.

5.10.6 Fattore di correzione per gruppi di produzione con regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.1)

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

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

con

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

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

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

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

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

Con

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

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

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

6. STUDIO DI CORTOCIRCUITO

6.1 STATO DEL NEUTRO DI IMPIANTO

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

- **Livello AT:** Connessione in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV “Chiaramonte Gulfi- Ciminna”;

Inoltre all'interno dell'area di impianto:

- **Livello AT:** Distribuzione interna a 36 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra le cabine di impianto e le cabine di trasformazione di ciascun sottocampo;
- **Livello BT (AC):** Distribuzione fino a 1500 Vac interna ai sottocampi con distribuzione trifase + neutro TN-S.
- **Livello BT:** Distribuzione a 1800 Vdc interna ai sottocampi con entrambi i poli isolati da terra (sistema flottante).

In merito alla risoluzione del guasto con il solo impianto di terra (che dovrebbe avere una resistenza di terra estremamente bassa) andranno verificate le tensioni di contatto per individuare le aree più a rischio dell'impianto.

6.2 CALCOLO DEI GUASTI

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

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

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

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

6.2.1 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_{max} ;
- impedenza di guasto minima della rete, calcolata alla temperatura di 20°C.

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

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

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

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

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

possiamo sommare queste ai parametri diretti 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:

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

La reattanza è invece:

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

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

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

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

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

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

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

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

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

Per il conduttore di neutro si ha:

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

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

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

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

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

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

Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

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

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

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

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

Fase terra:

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

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

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

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

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

dove:

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

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

6.2.2 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

$$I_{k1N \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \max}}$$
$$I_{k1PE \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \max}}$$
$$I_{k2 \min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{k \max}}$$

6.2.3 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.

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

e la corrente di picco:

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

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

6.3.1 Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

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

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

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

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

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



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

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

Le intersezioni sono due:

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

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

Note:

La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti K^2S^2 e 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.

6.3.2 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 5 s (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.

Per la scelta delle protezioni in Sottostazione e in cabina di raccolta si rimanda allo schema unifilare di connessione dell'impianto.

6.4 FUNZIONAMENTO IN SOCCORSO

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

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

6.5 MASSIMA LUNGHEZZA PROTETTA

Il calcolo della massima lunghezza protetta viene eseguito mediante il criterio proposto dalla norma CEI 64-8 al paragrafo 533.3, secondo cui la corrente di cortocircuito presunta è calcolata come:

$$I_{ctocto} = \frac{0.8 \cdot U}{1.5 \cdot \rho \cdot (1 + m) \cdot \frac{L_{max\ prot}}{S_f}}$$

partendo da essa e nota la taratura magnetica della protezione è possibile calcolare la massima lunghezza del cavo protetta in base ad essa.

Pertanto:

$$L_{max\ prot} = \frac{0.8 \cdot U}{1.5 \cdot \rho \cdot (1 + m) \cdot \frac{I_{ctocto}}{S_f}}$$

Dove:

- U: è la tensione concatenata per il neutro non distribuito e di fase per neutro distribuito;
- ρ : è la resistività a 20°C del conduttore;
- m: rapporto tra sezione del conduttore di fase e di neutro (se composti dello stesso materiale);
- I_{mag} : taratura della magnetica.

Viene tenuto conto, inoltre, dei fattori di riduzione (per la reattanza):

- 0.9 per sezioni di 120 mm²;
- 0.85 per sezioni di 150 mm²;
- 0.8 per sezioni di 185 mm²;
- 0.75 per sezioni di 240 mm²;

Per ulteriori dettagli vedi norma CEI 64-8 par.533.3 sezione commenti.



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 determinata 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

Di seguito si riporta un estratto di calcolo contenente i principali elementi impiantistici eseguito con il software “Ampere”:

Identificazione

Sigla utenza:	+CDR SEZ A.QCDR A-GENERALE CABINA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	29260 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	29260 kW	Pot. trasferita a monte:	29260 kVA
Corrente di impiego Ib:	469,3 A	Potenza totale:	124708 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	95448 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	25 kA	Ip2:	53,5 kA
Ikv max a valle:	25 kA	Ik2min:	19,7 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	25 kA	Ip1ft:	0,373 kA
Ip:	61,7 kA	Ik1ftmin:	0,137 kA
Ik min:	22,7 kA	Zk min:	914,5 mohm
Ik2ftmax:	21,7 kA	Zk max:	914,5 mohm
Ip2ft:	53,5 kA	Zk1ftmin:	151213 mohm
Ik2ftmin:	19,7 kA	Zk1ftmax:	151213 mohm
Ik2max:	21,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	2000 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+CDR SEZ A.QCDR A-RAMO 1
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,094 %
Lunghezza linea:	1480 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,094 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	36,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	85,3<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	25 kA	Ip2:	53,5 kA
Ikv max a valle:	20,7 kA	Ik2min:	16,1 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,7 kA	Ip1ft:	0,373 kA
Ip:	61,7 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,6 kA	Zk min:	1106 mohm
Ik2ftmax:	17,9 kA	Zk max:	1120 mohm
Ip2ft:	53,5 kA	Zk1ftmin:	151125 mohm
Ik2ftmin:	16,1 kA	Zk1ftmax:	151130 mohm
Ik2max:	17,9 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51-51N-67N	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	250 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+CDR SEZ A.QCDR A-RAMO 2
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,035 %
Lunghezza linea:	550 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,035 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	36,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	85,3<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	25 kA	Ip2:	53,5 kA
Ikv max a valle:	23,3 kA	Ik2min:	18,2 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	23,3 kA	Ip1ft:	0,373 kA
Ip:	61,7 kA	Ik1ftmin:	0,137 kA
Ik min:	21,1 kA	Zk min:	983 mohm
Ik2ftmax:	20,2 kA	Zk max:	986,3 mohm
Ip2ft:	53,5 kA	Zk1ftmin:	151180 mohm
Ik2ftmin:	18,3 kA	Zk1ftmax:	151182 mohm
Ik2max:	20,1 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51-51N-67N	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	250 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+CDR SEZ A.QCDR A-RAMO 3
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,054 %
Lunghezza linea:	855 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,054 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	36,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	85,3<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	25 kA	Ip2:	53,5 kA
Ikv max a valle:	22,4 kA	Ik2min:	17,5 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	22,4 kA	Ip1ft:	0,373 kA
Ip:	61,7 kA	Ik1ftmin:	0,137 kA
Ik min:	20,2 kA	Zk min:	1023 mohm
Ik2ftmax:	19,4 kA	Zk max:	1029 mohm
Ip2ft:	53,5 kA	Zk1ftmin:	151162 mohm
Ik2ftmin:	17,5 kA	Zk1ftmax:	151165 mohm
Ik2max:	19,4 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51-51N-67N	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	250 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+CDR SEZ A.QCDR A-RAMO 4
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	7980 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	7980 kW	Pot. trasferita a monte:	7980 kVA
Corrente di impiego Ib:	128 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	7608 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,159 %
Lunghezza linea:	1670 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,159 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	44,5 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	128<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	25 kA	Ip2:	53,5 kA
Ikv max a valle:	20,2 kA	Ik2min:	15,7 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,2 kA	Ip1ft:	0,373 kA
Ip:	61,7 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,1 kA	Zk min:	1132 mohm
Ik2ftmax:	17,5 kA	Zk max:	1149 mohm
Ip2ft:	53,5 kA	Zk1ftmin:	151114 mohm
Ik2ftmin:	15,7 kA	Zk1ftmax:	151120 mohm
Ik2max:	17,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51-51N-67N	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	250 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+CDR SEZ A.QCDR A-RAMO 5
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,096 %
Lunghezza linea:	1510 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,096 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	36,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	85,3<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	25 kA	Ip2:	53,5 kA
Ikv max a valle:	20,6 kA	Ik2min:	16 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,6 kA	Ip1ft:	0,373 kA
Ip:	61,7 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,5 kA	Zk min:	1110 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk max:	1125 mohm
Ip2ft:	53,5 kA	Zk1ftmin:	151123 mohm
Ik2ftmin:	16 kA	Zk1ftmax:	151128 mohm
Ik2max:	17,8 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51-51N-67N	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	250 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.2-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,7 kA	Ip2:	37,3 kA
Ikv max a valle:	20,7 kA	Ik2min:	16,1 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,7 kA	Ip1ft:	0,315 kA
Ip:	43 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,6 kA	Zk min:	1106 mohm
Ik2ftmax:	17,9 kA	Zk max:	1120 mohm
Ip2ft:	37,3 kA	Zk1ftmin:	151125 mohm
Ik2ftmin:	16,1 kA	Zk1ftmax:	151130 mohm
Ik2max:	17,9 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	780 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.2-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,018 %
Lunghezza linea:	575 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,112 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	42,7<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,7 kA	Ip2:	37,3 kA
Ikv max a valle:	19,3 kA	Ik2min:	14,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,3 kA	Ip1ft:	0,315 kA
Ip:	43 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,2 kA	Zk min:	1186 mohm
Ik2ftmax:	16,7 kA	Zk max:	1209 mohm
Ip2ft:	37,3 kA	Zk1ftmin:	151091 mohm
Ik2ftmin:	14,9 kA	Zk1ftmax:	151098 mohm
Ik2max:	16,7 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.2-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica		
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	2931 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,7 kA	Ip2:	37,3 kA
Ikv max a valle:	20,7 kA	Ik2min:	16,1 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,7 kA	Ip1ft:	0,315 kA
Ip:	43 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,6 kA	Zk min:	1106 mohm
Ik2ftmax:	17,9 kA	Zk max:	1120 mohm
Ip2ft:	37,3 kA	Zk1ftmin:	151125 mohm
Ik2ftmin:	16,1 kA	Zk1ftmax:	151130 mohm
Ik2max:	17,9 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51		
Corrente nominale protez.:	47 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.5-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	23,3 kA	Ip2:	46,1 kA
Ikv max a valle:	23,3 kA	Ik2min:	18,2 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	23,3 kA	Ip1ft:	0,346 kA
Ip:	53,2 kA	Ik1ftmin:	0,137 kA
Ik min:	21,1 kA	Zk min:	983 mohm
Ik2ftmax:	20,2 kA	Zk max:	986,3 mohm
Ip2ft:	46,1 kA	Zk1ftmin:	151180 mohm
Ik2ftmin:	18,3 kA	Zk1ftmax:	151182 mohm
Ik2max:	20,1 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	780 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.5-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,046 %
Lunghezza linea:	1455 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,081 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	42,7<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	23,3 kA	Ip2:	46,1 kA
Ikv max a valle:	19,4 kA	Ik2min:	15 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,4 kA	Ip1ft:	0,346 kA
Ip:	53,2 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,3 kA	Zk min:	1179 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1201 mohm
Ip2ft:	46,1 kA	Zk1ftmin:	151094 mohm
Ik2ftmin:	15 kA	Zk1ftmax:	151101 mohm
Ik2max:	16,8 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.5-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica		
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	2931 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	23,3 kA	Ip2:	46,1 kA
Ikv max a valle:	23,3 kA	Ik2min:	18,2 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	23,3 kA	Ip1ft:	0,346 kA
Ip:	53,2 kA	Ik1ftmin:	0,137 kA
Ik min:	21,1 kA	Zk min:	983 mohm
Ik2ftmax:	20,2 kA	Zk max:	986,3 mohm
Ip2ft:	46,1 kA	Zk1ftmin:	151180 mohm
Ik2ftmin:	18,3 kA	Zk1ftmax:	151182 mohm
Ik2max:	20,1 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51		
Corrente nominale protez.:	47 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.4-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	22,4 kA	Ip2:	42,8 kA
Ikv max a valle:	22,4 kA	Ik2min:	17,5 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	22,4 kA	Ip1ft:	0,334 kA
Ip:	49,4 kA	Ik1ftmin:	0,137 kA
Ik min:	20,2 kA	Zk min:	1023 mohm
Ik2ftmax:	19,4 kA	Zk max:	1029 mohm
Ip2ft:	42,8 kA	Zk1ftmin:	151162 mohm
Ik2ftmin:	17,5 kA	Zk1ftmax:	151165 mohm
Ik2max:	19,4 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	780 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.4-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,024 %
Lunghezza linea:	740 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,078 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	42,7<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	22,4 kA	Ip2:	42,8 kA
Ikv max a valle:	20,5 kA	Ik2min:	16 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,5 kA	Ip1ft:	0,334 kA
Ip:	49,4 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,4 kA	Zk min:	1114 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk max:	1127 mohm
Ip2ft:	42,8 kA	Zk1ftmin:	151119 mohm
Ik2ftmin:	16 kA	Zk1ftmax:	151124 mohm
Ik2max:	17,8 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.4-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica		
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	2931 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	22,4 kA	Ip2:	42,8 kA
Ikv max a valle:	22,4 kA	Ik2min:	17,5 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	22,4 kA	Ip1ft:	0,334 kA
Ip:	49,4 kA	Ik1ftmin:	0,137 kA
Ik min:	20,2 kA	Zk min:	1023 mohm
Ik2ftmax:	19,4 kA	Zk max:	1029 mohm
Ip2ft:	42,8 kA	Zk1ftmin:	151162 mohm
Ik2ftmin:	17,5 kA	Zk1ftmax:	151165 mohm
Ik2max:	19,4 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51		
Corrente nominale protez.:	47 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.1-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,3 kA	Ip2:	33,3 kA
Ikv max a valle:	19,3 kA	Ik2min:	14,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,3 kA	Ip1ft:	0,302 kA
Ip:	38,4 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,2 kA	Zk min:	1186 mohm
Ik2ftmax:	16,7 kA	Zk max:	1209 mohm
Ip2ft:	33,3 kA	Zk1ftmin:	151091 mohm
Ik2ftmin:	14,9 kA	Zk1ftmax:	151098 mohm
Ik2max:	16,7 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	780 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE A.POWER STATION A.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:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	15588 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,3 kA	Ip2:	33,3 kA
Ikv max a valle:	19,3 kA	Ik2min:	14,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,3 kA	Ip1ft:	0,302 kA
Ip:	38,4 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,2 kA	Zk min:	1186 mohm
Ik2ftmax:	16,7 kA	Zk max:	1209 mohm
Ip2ft:	33,3 kA	Zk1ftmin:	151091 mohm
Ik2ftmin:	14,9 kA	Zk1ftmax:	151098 mohm
Ik2max:	16,7 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	2660 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Potenza totale:	2931 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,3 kA	Ip2:	33,3 kA
Ikv max a valle:	19,3 kA	Ik2min:	14,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,3 kA	Ip1ft:	0,302 kA
Ip:	38,4 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,2 kA	Zk min:	1186 mohm
Ik2ftmax:	16,7 kA	Zk max:	1209 mohm
Ip2ft:	33,3 kA	Zk1ftmin:	151091 mohm
Ik2ftmin:	14,9 kA	Zk1ftmax:	151098 mohm
Ik2max:	16,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	47 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.3-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,4 kA	Ip2:	33,6 kA
Ikv max a valle:	19,4 kA	Ik2min:	15 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,4 kA	Ip1ft:	0,303 kA
Ip:	38,8 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,3 kA	Zk min:	1179 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1201 mohm
Ip2ft:	33,6 kA	Zk1ftmin:	151094 mohm
Ik2ftmin:	15 kA	Zk1ftmax:	151101 mohm
Ik2max:	16,8 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	780 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE A.POWER STATION A.3-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:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	15588 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,4 kA	Ip2:	33,6 kA
Ikv max a valle:	19,4 kA	Ik2min:	15 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,4 kA	Ip1ft:	0,303 kA
Ip:	38,8 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,3 kA	Zk min:	1179 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1201 mohm
Ip2ft:	33,6 kA	Zk1ftmin:	151094 mohm
Ik2ftmin:	15 kA	Zk1ftmax:	151101 mohm
Ik2max:	16,8 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE A.POWER STATION A.3-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica		
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	2931 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,4 kA	Ip2:	33,6 kA
Ikv max a valle:	19,4 kA	Ik2min:	15 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,4 kA	Ip1ft:	0,303 kA
Ip:	38,8 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,3 kA	Zk min:	1179 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1201 mohm
Ip2ft:	33,6 kA	Zk1ftmin:	151094 mohm
Ik2ftmin:	15 kA	Zk1ftmax:	151101 mohm
Ik2max:	16,8 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51		
Corrente nominale protez.:	47 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE B.POWER STATION B.2-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	7980 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	7980 kW	Pot. trasferita a monte:	7980 kVA
Corrente di impiego Ib:	128 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	7608 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,2 kA	Ip2:	35,9 kA
Ikv max a valle:	20,2 kA	Ik2min:	15,7 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,2 kA	Ip1ft:	0,31 kA
Ip:	41,4 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,1 kA	Zk min:	1132 mohm
Ik2ftmax:	17,5 kA	Zk max:	1149 mohm
Ip2ft:	35,9 kA	Zk1ftmin:	151114 mohm
Ik2ftmin:	15,7 kA	Zk1ftmax:	151120 mohm
Ik2max:	17,5 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	142 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE B.POWER STATION B.2-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,021 %
Lunghezza linea:	330 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,18 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	36,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	85,3<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,2 kA	Ip2:	35,9 kA
Ikv max a valle:	19,4 kA	Ik2min:	15 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,4 kA	Ip1ft:	0,31 kA
Ip:	41,4 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,3 kA	Zk min:	1178 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1201 mohm
Ip2ft:	35,9 kA	Zk1ftmin:	151094 mohm
Ik2ftmin:	15 kA	Zk1ftmax:	151101 mohm
Ik2max:	16,8 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE B.POWER STATION B.2-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica		
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	3741 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	1081 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,2 kA	Ip2:	35,9 kA
Ikv max a valle:	20,2 kA	Ik2min:	15,7 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,2 kA	Ip1ft:	0,31 kA
Ip:	41,4 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,1 kA	Zk min:	1132 mohm
Ik2ftmax:	17,5 kA	Zk max:	1149 mohm
Ip2ft:	35,9 kA	Zk1ftmin:	151114 mohm
Ik2ftmin:	15,7 kA	Zk1ftmax:	151120 mohm
Ik2max:	17,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51		
Corrente nominale protez.:	60 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE B.POWER STATION B.3-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,5 kA	Ip2:	37,2 kA
Ikv max a valle:	20,5 kA	Ik2min:	16 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,5 kA	Ip1ft:	0,317 kA
Ip:	43 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,4 kA	Zk min:	1114 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk max:	1127 mohm
Ip2ft:	37,2 kA	Zk1ftmin:	151119 mohm
Ik2ftmin:	16 kA	Zk1ftmax:	151124 mohm
Ik2max:	17,8 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	780 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE B.POWER STATION B.3-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:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	15588 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,5 kA	Ip2:	37,2 kA
Ikv max a valle:	20,5 kA	Ik2min:	16 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,5 kA	Ip1ft:	0,317 kA
Ip:	43 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,4 kA	Zk min:	1114 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk max:	1127 mohm
Ip2ft:	37,2 kA	Zk1ftmin:	151119 mohm
Ik2ftmin:	16 kA	Zk1ftmax:	151124 mohm
Ik2max:	17,8 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	275 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE B.POWER STATION B.3-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica		
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	2931 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,5 kA	Ip2:	37,2 kA
Ikv max a valle:	20,5 kA	Ik2min:	16 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,5 kA	Ip1ft:	0,317 kA
Ip:	43 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,4 kA	Zk min:	1114 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk max:	1127 mohm
Ip2ft:	37,2 kA	Zk1ftmin:	151119 mohm
Ik2ftmin:	16 kA	Zk1ftmax:	151124 mohm
Ik2max:	17,8 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51		
Corrente nominale protez.:	47 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE B.POWER STATION B.1-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,4 kA	Ip2:	33,6 kA
Ikv max a valle:	19,4 kA	Ik2min:	15 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,4 kA	Ip1ft:	0,303 kA
Ip:	38,8 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,3 kA	Zk min:	1178 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1201 mohm
Ip2ft:	33,7 kA	Zk1ftmin:	151094 mohm
Ik2ftmin:	15 kA	Zk1ftmax:	151101 mohm
Ik2max:	16,8 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	95 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE B.POWER STATION B.1-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,651
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,008 %
Lunghezza linea:	260 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,189 %
Corrente ammissibile Iz:	242,2 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,9 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	93,9 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	Non verificato

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,4 kA	Ip2:	33,6 kA
Ikv max a valle:	18,8 kA	Ik2min:	14,5 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	18,8 kA	Ip1ft:	0,303 kA
Ip:	38,8 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	16,7 kA	Zk min:	1215 mohm
Ik2ftmax:	16,3 kA	Zk max:	1242 mohm
Ip2ft:	33,7 kA	Zk1ftmin:	151078 mohm
Ik2ftmin:	14,5 kA	Zk1ftmax:	151087 mohm
Ik2max:	16,3 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE B.POWER STATION B.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica		
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	2931 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,4 kA	Ip2:	33,6 kA
Ikv max a valle:	19,4 kA	Ik2min:	15 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,4 kA	Ip1ft:	0,303 kA
Ip:	38,8 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,3 kA	Zk min:	1178 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1201 mohm
Ip2ft:	33,7 kA	Zk1ftmin:	151094 mohm
Ik2ftmin:	15 kA	Zk1ftmax:	151101 mohm
Ik2max:	16,8 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51		
Corrente nominale protez.:	47 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE C.POWER STATION C.2-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	5320 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5320 kW	Pot. trasferita a monte:	5320 kVA
Corrente di impiego Ib:	85,3 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	10268 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,6 kA	Ip2:	37 kA
Ikv max a valle:	20,6 kA	Ik2min:	16 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,6 kA	Ip1ft:	0,314 kA
Ip:	42,8 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,5 kA	Zk min:	1110 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk max:	1125 mohm
Ip2ft:	37,1 kA	Zk1ftmin:	151123 mohm
Ik2ftmin:	16 kA	Zk1ftmax:	151128 mohm
Ik2max:	17,8 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	780 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE C.POWER STATION C.2-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x240)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	4,875E+08 A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,017 %
Lunghezza linea:	520 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,113 %
Corrente ammissibile Iz:	260,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	85,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	42,7<=250<=260,4 A

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,6 kA	Ip2:	37 kA
Ikv max a valle:	19,3 kA	Ik2min:	14,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,3 kA	Ip1ft:	0,314 kA
Ip:	42,8 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,2 kA	Zk min:	1183 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1205 mohm
Ip2ft:	37,1 kA	Zk1ftmin:	151092 mohm
Ik2ftmin:	14,9 kA	Zk1ftmax:	151099 mohm
Ik2max:	16,7 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE C.POWER STATION C.2-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica		
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	2931 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	20,6 kA	Ip2:	37 kA
Ikv max a valle:	20,6 kA	Ik2min:	16 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,5 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	20,6 kA	Ip1ft:	0,314 kA
Ip:	42,8 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	18,5 kA	Zk min:	1110 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk max:	1125 mohm
Ip2ft:	37,1 kA	Zk1ftmin:	151123 mohm
Ik2ftmin:	16 kA	Zk1ftmax:	151128 mohm
Ik2max:	17,8 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51		
Corrente nominale protez.:	47 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE C.POWER STATION C.1-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,3 kA	Ip2:	33,5 kA
Ikv max a valle:	19,3 kA	Ik2min:	14,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,3 kA	Ip1ft:	0,302 kA
Ip:	38,6 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,2 kA	Zk min:	1183 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1205 mohm
Ip2ft:	33,5 kA	Zk1ftmin:	151092 mohm
Ik2ftmin:	14,9 kA	Zk1ftmax:	151099 mohm
Ik2max:	16,7 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	780 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE C.POWER STATION C.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:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	15588 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,3 kA	Ip2:	33,5 kA
Ikv max a valle:	19,3 kA	Ik2min:	14,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,3 kA	Ip1ft:	0,302 kA
Ip:	38,6 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,2 kA	Zk min:	1183 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1205 mohm
Ip2ft:	33,5 kA	Zk1ftmin:	151092 mohm
Ik2ftmin:	14,9 kA	Zk1ftmax:	151099 mohm
Ik2max:	16,7 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE C.POWER STATION C.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica		
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	2931 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	19,3 kA	Ip2:	33,5 kA
Ikv max a valle:	19,3 kA	Ik2min:	14,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	19,3 kA	Ip1ft:	0,302 kA
Ip:	38,6 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	17,2 kA	Zk min:	1183 mohm
Ik2ftmax:	16,8 kA	Zk max:	1205 mohm
Ip2ft:	33,5 kA	Zk1ftmin:	151092 mohm
Ik2ftmin:	14,9 kA	Zk1ftmax:	151099 mohm
Ik2max:	16,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51		
Corrente nominale protez.:	47 A	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE C.POWER STATION D.1-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	2660 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12928 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	18,8 kA	Ip2:	32,1 kA
Ikv max a valle:	18,8 kA	Ik2min:	14,5 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	18,8 kA	Ip1ft:	0,298 kA
Ip:	37 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	16,7 kA	Zk min:	1215 mohm
Ik2ftmax:	16,3 kA	Zk max:	1242 mohm
Ip2ft:	32,1 kA	Zk1ftmin:	151078 mohm
Ik2ftmin:	14,5 kA	Zk1ftmax:	151087 mohm
Ik2max:	16,3 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	780 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE C.POWER STATION D.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:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	15588 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	18,8 kA	Ip2:	32,1 kA
Ikv max a valle:	18,8 kA	Ik2min:	14,5 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	18,8 kA	Ip1ft:	0,298 kA
Ip:	37 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	16,7 kA	Zk min:	1215 mohm
Ik2ftmax:	16,3 kA	Zk max:	1242 mohm
Ip2ft:	32,1 kA	Zk1ftmin:	151078 mohm
Ik2ftmin:	14,5 kA	Zk1ftmax:	151087 mohm
Ik2max:	16,3 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	275 A	Corrente sovraccarico Ins:	250 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE C.POWER STATION D.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	2660 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	2660 kVA
Potenza dimensionamento:	2660 kW	Potenza totale:	2931 kVA
Corrente di impiego Ib:	42,7 A	Potenza disponibile:	270,6 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	18,8 kA	Ip2:	32,1 kA
Ikv max a valle:	18,8 kA	Ik2min:	14,5 kA
Imagmax (magnetica massima):	137,6 A	Ik1ftmax:	0,151 kA
Ik max:	18,8 kA	Ip1ft:	0,298 kA
Ip:	37 kA	Ik1ftmin:	0,138 kA
Ik min:	16,7 kA	Zk min:	1215 mohm
Ik2ftmax:	16,3 kA	Zk max:	1242 mohm
Ip2ft:	32,1 kA	Zk1ftmin:	151078 mohm
Ik2ftmin:	14,5 kA	Zk1ftmax:	151087 mohm
Ik2max:	16,3 kA		

Protezione

Tipo protezione:	50-51	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	47 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

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:	29260 kW
Fattore di potenza:	1
Corrente totale di impiego:	469,3 A
Potenza carichi collegati [kW]:	29260 kW

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20°C:	91 mohm
Xd:	910 mohm
R0 a 20°C:	45317 mohm
X0:	-453172 mohm

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

CDR SEZ A QCDR A

RAMO 1	3x(1x240)	ALLUMINIO	1480	260,4	36,4	30	0,094	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,276	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						
RAMO 2	3x(1x240)	ALLUMINIO	550	260,4	36,4	30	0,035	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,103	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						
RAMO 3	3x(1x240)	ALLUMINIO	855	260,4	36,4	30	0,054	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,159	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						
RAMO 4	3x(1x240)	ALLUMINIO	1670	260,4	44,5	30	0,159	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,312	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						
RAMO 5	3x(1x240)	ALLUMINIO	1510	260,4	36,4	30	0,096	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,282	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE A POWER STATION A.2

PARTENZA	3x(1x240)	ALLUMINIO	575	260,4	31,6	30	0,112	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,383	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

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

SEZIONE A POWER STATION A.5

PARTENZA	3x(1x240)	ALLUMINIO	1455	260,4	31,6	30	0,081	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,374	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE A POWER STATION A.4

PARTENZA	3x(1x240)	ALLUMINIO	740	260,4	31,6	30	0,078	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,297	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE B POWER STATION B.2

PARTENZA	3x(1x240)	ALLUMINIO	330	260,4	36,4	30	0,18	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,373	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE B POWER STATION B.1

PARTENZA	3x(1x240)	ALLUMINIO	260	242,2	31,9	30	0,189	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,651	93,9	4,875*10 ⁸	0,422	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE C POWER STATION C.2

PARTENZA	3x(1x240)	ALLUMINIO	520	260,4	31,6	30	0,113	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 240mm	XLPE	2	0,7	85,3	4,875*10 ⁸	0,379	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

Utenza	Ikm max [kA]	/ _Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/ _Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]

CDR SEZ A QCDR A

GENERALE CABINA	25	0,1	Trifase	0	25	0,151	0,373	0,137	21,7	53,5	19,7
	137,5	0,1	25	61,7	22,7				21,7	53,5	19,7
RAMO 1	25	0,1	Trifase	0	20,7	0,151	0,373	0,138	17,9	53,5	16,1
	137,5	0,102	20,7	61,7	18,6				17,9	53,5	16,1
RAMO 2	25	0,1	Trifase	0	23,3	0,151	0,373	0,137	20,2	53,5	18,3
	137,5	0,101	23,3	61,7	21,1				20,1	53,5	18,2
RAMO 3	25	0,1	Trifase	0	22,4	0,151	0,373	0,137	19,4	53,5	17,5
	137,5	0,101	22,4	61,7	20,2				19,4	53,5	17,5
RAMO 4	25	0,1	Trifase	0	20,2	0,151	0,373	0,138	17,5	53,5	15,7
	137,5	0,102	20,2	61,7	18,1				17,5	53,5	15,7
RAMO 5	25	0,1	Trifase	0	20,6	0,151	0,373	0,138	17,8	53,5	16
	137,5	0,102	20,6	61,7	18,5				17,8	53,5	16

SEZIONE A POWER STATION A.2

ARRIVO	20,7	0,249	Trifase	0	20,7	0,151	0,315	0,138	17,9	37,3	16,1
	137,5	0,102	20,7	43	18,6				17,9	37,3	16,1
PARTENZA	20,7	0,249	Trifase	0	19,3	0,151	0,315	0,138	16,7	37,3	14,9
	137,6	0,103	19,3	43	17,2				16,7	37,3	14,9
TRASFORMATORE	20,7	0,249	Trifase	0	20,7	0,151	0,315	0,138	17,9	37,3	16,1
	137,5	0,102	20,7	43	18,6				17,9	37,3	16,1

Utenza	Ikm max [kA]	/ _Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/ _Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]

SEZIONE A POWER STATION A.5

ARRIVO	23,3	0,163	Trifase	0	23,3	0,151	0,346	0,137	20,2	46,1	18,3
	137,5	0,101	23,3	53,2	21,1				20,1	46,1	18,2
PARTENZA	23,3	0,163	Trifase	0	19,4	0,151	0,346	0,138	16,8	46,1	15
	137,6	0,102	19,4	53,2	17,3				16,8	46,1	15
TRASFORMATORE	23,3	0,163	Trifase	0	23,3	0,151	0,346	0,137	20,2	46,1	18,3
	137,5	0,101	23,3	53,2	21,1				20,1	46,1	18,2

SEZIONE A POWER STATION A.4

ARRIVO	22,4	0,194	Trifase	0	22,4	0,151	0,334	0,137	19,4	42,8	17,5
	137,5	0,101	22,4	49,4	20,2				19,4	42,8	17,5
PARTENZA	22,4	0,194	Trifase	0	20,5	0,151	0,334	0,138	17,8	42,8	16
	137,5	0,102	20,5	49,4	18,4				17,8	42,8	16
TRASFORMATORE	22,4	0,194	Trifase	0	22,4	0,151	0,334	0,137	19,4	42,8	17,5
	137,5	0,101	22,4	49,4	20,2				19,4	42,8	17,5

SEZIONE A POWER STATION A.1

ARRIVO	19,3	0,293	Trifase	0	19,3	0,151	0,302	0,138	16,7	33,3	14,9
	137,6	0,103	19,3	38,4	17,2				16,7	33,3	14,9
PARTENZA	19,3	0,293	Trifase	0	19,3	0,151	0,302	0,138	16,7	33,3	14,9
	137,6	0,103	19,3	38,4	17,2				16,7	33,3	14,9
TRASFORMATORE	19,3	0,293	Trifase	0	19,3	0,151	0,302	0,138	16,7	33,3	14,9
	137,6	0,103	19,3	38,4	17,2				16,7	33,3	14,9

Utenza	Ikm max [kA]	/ _Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/ _Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]

SEZIONE A POWER STATION A.3

ARRIVO	19,4	0,29	Trifase	0	19,4	0,151	0,303	0,138	16,8	33,6	15
	137,6	0,102	19,4	38,8	17,3				16,8	33,6	15
PARTENZA	19,4	0,29	Trifase	0	19,4	0,151	0,303	0,138	16,8	33,6	15
	137,6	0,102	19,4	38,8	17,3				16,8	33,6	15
TRASFORMATORE	19,4	0,29	Trifase	0	19,4	0,151	0,303	0,138	16,8	33,6	15
	137,6	0,102	19,4	38,8	17,3				16,8	33,6	15

SEZIONE B POWER STATION B.2

ARRIVO	20,2	0,265	Trifase	0	20,2	0,151	0,31	0,138	17,5	35,9	15,7
	137,5	0,102	20,2	41,4	18,1				17,5	35,9	15,7
PARTENZA	20,2	0,265	Trifase	0	19,4	0,151	0,31	0,138	16,8	35,9	15
	137,6	0,102	19,4	41,4	17,3				16,8	35,9	15
TRASFORMATORE	20,2	0,265	Trifase	0	20,2	0,151	0,31	0,138	17,5	35,9	15,7
	137,5	0,102	20,2	41,4	18,1				17,5	35,9	15,7

SEZIONE B POWER STATION B.3

ARRIVO	20,5	0,244	Trifase	0	20,5	0,151	0,317	0,138	17,8	37,2	16
	137,5	0,102	20,5	43	18,4				17,8	37,2	16
PARTENZA	20,5	0,244	Trifase	0	20,5	0,151	0,317	0,138	17,8	37,2	16
	137,5	0,102	20,5	43	18,4				17,8	37,2	16
TRASFORMATORE	20,5	0,244	Trifase	0	20,5	0,151	0,317	0,138	17,8	37,2	16
	137,5	0,102	20,5	43	18,4				17,8	37,2	16

Utenza	Ikm max [kA]	/ _Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/ _Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]

SEZIONE B POWER STATION B.1

ARRIVO	19,4	0,289	Trifase	0	19,4	0,151	0,303	0,138	16,8	33,7	15
	137,6	0,102	19,4	38,8	17,3				16,8	33,6	15
PARTENZA	19,4	0,289	Trifase	0	18,8	0,151	0,303	0,138	16,3	33,7	14,5
	137,6	0,103	18,8	38,8	16,7				16,3	33,6	14,5
TRASFORMATORE	19,4	0,289	Trifase	0	19,4	0,151	0,303	0,138	16,8	33,7	15
	137,6	0,102	19,4	38,8	17,3				16,8	33,6	15

SEZIONE C POWER STATION C.2

ARRIVO	20,6	0,252	Trifase	0	20,6	0,151	0,314	0,138	17,8	37,1	16
	137,5	0,102	20,6	42,8	18,5				17,8	37	16
PARTENZA	20,6	0,252	Trifase	0	19,3	0,151	0,314	0,138	16,8	37,1	14,9
	137,6	0,103	19,3	42,8	17,2				16,7	37	14,9
TRASFORMATORE	20,6	0,252	Trifase	0	20,6	0,151	0,314	0,138	17,8	37,1	16
	137,5	0,102	20,6	42,8	18,5				17,8	37	16

SEZIONE C POWER STATION C.1

ARRIVO	19,3	0,292	Trifase	0	19,3	0,151	0,302	0,138	16,8	33,5	14,9
	137,6	0,103	19,3	38,6	17,2				16,7	33,5	14,9
PARTENZA	19,3	0,292	Trifase	0	19,3	0,151	0,302	0,138	16,8	33,5	14,9
	137,6	0,103	19,3	38,6	17,2				16,7	33,5	14,9
TRASFORMATORE	19,3	0,292	Trifase	0	19,3	0,151	0,302	0,138	16,8	33,5	14,9
	137,6	0,103	19,3	38,6	17,2				16,7	33,5	14,9

Utenza	Ikm max [kA]	/_Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/_Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]

SEZIONE C POWER STATION D.1

ARRIVO	18,8	0,307	Trifase	0	18,8	0,151	0,298	0,138	16,3	32,1	14,5
	137,6	0,103	18,8	37	16,7				16,3	32,1	14,5
PARTENZA	18,8	0,307	Trifase	0	18,8	0,151	0,298	0,138	16,3	32,1	14,5
	137,6	0,103	18,8	37	16,7				16,3	32,1	14,5
TRASFORMATORE	18,8	0,307	Trifase	0	18,8	0,151	0,298	0,138	16,3	32,1	14,5
	137,6	0,103	18,8	37	16,7				16,3	32,1	14,5