



LUGLIO 2023

FLYNIS PV 42 S.r.l.

IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN

POTENZA NOMINALE 56,55 MW
COMUNE DI CARBONIA (CI)

Montano

PROGETTO	DEFINITIVO	IMPIANTO
AGRIVOLTAICO		
Relazione	calcolo	preliminare
impianti		

Progettisti (o coordinamento)

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

Codice elaborato

*2983_5376_CA_VIA_R08_Rev0_Relazione calcolo preliminare
impianti*

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2983_5376_CA_VIA_R08_Rev0_Relazione calcolo preliminare impianti	07/2023	Prima emissione	ADu	Mcu	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	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Milano A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico acustico/ambientale n. 71
Marco Corrù	Project Manager	
Paola Scaccabarozzi	Ingegnere Idraulico	
Giulia Peirano	Architetto	Ordine Arch. Milano n. 20208
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	Ordine Ing. Milano A29719
Mauro Aires	Ingegnere strutturista	Ordine Ing. Torino 9583J
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico	
Corrado Landi	Ingegnere Ambientale	
Carolina Ferraro	Ingegnere idraulico	
Luca Morelli	Ingegnere Ambientale	
Matteo Cuda	Naturalista	
Graziella Cusmano	Architetto	
Matthew Piscedda	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
Laura Annovazzi Lodi	Ingegnere Ambientale	
Daniele Moncecchi	Ingegnere Ambientale	
Raffaella Bertolini	Biologo Ambientale	
Carla Marcis	Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200
Andrea Mastio	Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio	
Leonardo Cuscito	Perito Agrario laureato	Periti Agrari della provincia di Bari, n° 1371
Eliana Santoro	Agronomo	Agronomo albo n.883 dottori agronomi e forestali provincia di Torino
Emanuela Gaia Forni	Dott.ssa Scienze e Tecnologie Agrarie	
Edoardo Bronzini	Agronomo	Albo n.1026 Dottori Agronomi e Forestali Provincia di Torino
Chiara Caltagirone	Dott.ssa Scienze e Tecnologie Agrarie	
Giancarlo Carboni	Geologo	
Rosana Pla Orquin	Professionista Archeologo I Fascia	
Luca Doro	Professionista Archeologo I Fascia	
Gabriele Carenti	Professionista Archeologo I Fascia	

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 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	7
2.2 LAYOUT D'IMPIANTO	8
2.2.1 Impianto fotovoltaico	8
2.2.2 Sistema BESS.....	10
2.3 CONFIGURAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	11
3. RIFERIMENTI NOMATIVI	13
3.1 NORME DI RIFERIMENTO PER LA BASSA TENSIONE	13
3.2 NORME DI RIFERIMENTO PER LA MEDIA TENSIONE	14
4. CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO AT-BT	15
4.1 ELEMENTI RELATIVI ALLA CONNESSIONE.....	15
4.2 CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO	15
4.3 ARMONICHE.....	16
4.4 DIMENSIONAMENTO CAVI	17
4.5 LE CONDUTTURE DIMENSIONATE CON QUESTO CRITERIO SONO, PERTANTO, PROTETTE CONTRO LE SOVRACORRENTI. INTEGRALE DI JOULE18	
4.6 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO	19
4.7 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	20
4.8 CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI	21
4.9 CADUTE DI TENSIONE	21
4.10 TRASFORMATORI.....	22
4.10.1 Trasformatori a due avvolgimenti.....	22
4.10.2 Trasformatori in tre avvolgimenti.....	24
4.10.3 Fattori di correzione per generatori e trasformatori (EN 60909-0)	25
4.10.4 Fattori di correzione per trasformatori (EN 60909-0 par. 6.3.3).....	25
4.10.5 Fattori di correzione per generatori sincroni (EN 60909-0 par. 6.6.1).....	26
4.10.6 Fattore di correzione per gruppi di produzione con regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.1)	26
4.10.7 Fattore di correzione per gruppi di produzione senza regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.2)	26
5. STUDIO DI CORTOCIRCUITO.....	28
5.1 STATO NEL NEUTRO DI IMPIANTO	28
5.2 CALCOLO DEI GUASTI AT	28
5.3 CALCOLO DELLE CORRENTI MASSIME DI CORTOCIRCUITO	28
5.4 CALCOLO DELLE CORRENTI MINIME DI CORTOCIRCUITO	31
5.5 CALCOLO GUASTI BIFASE-NEUTRO E BIFASE-TERRA	32
5.6 GUASTI MONOFASI A TERRA LINEE AT	32
5.7 SCELTA DELLE PROTEZIONI	34
5.8 VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE	34
5.9 VERIFICA DI SELETTIVITÀ.....	35
5.10 MASSIMA LUNGHEZZA PROTETTA IN AT	36



6.	CALCOLO PRELIMINARE IMPIANTO DI TERRA.....	37
6.1	DEFINIZIONI	37
6.2	INFORMAZIONI.....	38
6.3	TIPOLOGIA DI DISPERSORI DI TERRA.....	39
6.4	CALCOLI DELL'ESTENSIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA	43
6.5	RISOLUZIONE GUASTO AT	44
6.6	RISOLUZIONE GUASTO BT (AC CURRENT)	45
6.7	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.....	45
6.8	RISOLUZIONE GUASTO BT (DC CURRENT)	46
7.	SCARICHE ATMOSFERICHE.....	47
8.	ESTRATTO DI CALCOLO AT E BT	48



1. PREMESSA

Il progetto in questione prevede la realizzazione, attraverso la società di scopo FLYNIS PV 42 S.r.l., di un impianto solare fotovoltaico in alcuni terreni a ovest del territorio comunale di Carbonia (CI) di potenza pari a 56,55 MW.

Il presente documento costituisce la Relazione di calcolo preliminare degli impianti del Progetto Definitivo redatto, insieme con i suoi allegati, nel rispetto delle Linee Guida “Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all’esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili” approvate con DGR 28 dicembre 2010, n. 3029.

Lo scopo di questa relazione tecnica è presentare un calcolo preliminare degli impianti elettrici e dell’impianto di terra relativo all’impianto fotovoltaico in oggetto.

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 di progetto. Il calcolo elettrico sviluppato tiene conto della massima potenza AC erogabile dall’impianto pari a circa **49.500** kVA. Tale valore coincide con la somma delle potenze dei singoli inverter all’interno dell’area di impianto.

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) 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 delle strutture tracker sono posizionati distanti tra loro di 12 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. Saranno utilizzate due tipologie di strutture composte rispettivamente da 28 (tipo 1) e 14 (tipo 2) moduli.

Inoltre, all’interno di una sezione dell’impianto, è prevista l’installazione di un sistema di batterie di accumulo (BESS) pari a 25 MW per 4 ore.

I terreni non occupati dalle strutture dell’impianto continueranno ad essere adibiti ad uso agricolo; in particolare è prevista, per una porzione dell’impianto pari a 10,94 ha, la piantumazione e coltivazione di mandorleti (secondo il modello superintensivo), e per la restante porzione, pari a 76,68 ha, verranno piantumate e coltivate le specie foraggere annuali destinate allo sfalcio e alla fienagione.

Il progetto rispetta i requisiti riportati all’interno delle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” in quanto la superficie minima per l’attività agricola è pari al 77,7% mentre la LAOR (percentuale di superficie ricoperta dai moduli) è pari al 36,3%.

L’impianto sarà costituito da 15 sottoaree delimitate da recinzioni diverse con un’estensione complessiva catastale di circa 154,83 ettari complessivi di cui circa 87,61 ha recintati.

Inoltre, la corrente elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici sarà convertita e trasformata tramite l’installazione di 15 Power Station, con una potenza nominale pari a 3.300 kVA. La distribuzione interna all’impianto sarà con tensione nominale pari a 36 kV.

Infine, l’impianto fotovoltaico sarà allacciato, con soluzione in cavo interrato di lunghezza pari a circa 8,80 km, in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione RTN 220/36 kV da inserire in entra -esce alla linea RTN 220 kV “Sulcis-Oristano”.

2. IDENTIFICAZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Carbonia, in Provincia di Carbonia-Iglesias. L'area di progetto è divisa in 15 sezioni tutte adiacenti e situate a circa 4,9 km a nord ovest del centro abitato di Carbonia (CI).

Le sezioni dell'impianto, collocate a pochi metri a sud ovest della cava "Medau Is Fenus", risultano divise tra di loro da diversi elementi presenti nel territorio, come viabilità esistente, linee taglia fuoco, elementi idrici e linea elettrica AT. L'intera area di progetto è localizzata ad ovest della Strada Provinciale n.2 – Via Pedemontana (SP2), a circa 1,8 km ad ovest dell'incrocio tra suddetta strada e la Strada Statale n.126 Sud Occidentale Sarda (SS126). Il centro abitato di Santa Maria di Flumentepido risulta a circa 1 km ad est dal sito dell'impianto.

L'area di progetto presenta un'estensione complessiva catastale pari a 154,85 ettari ed un'area recintata pari a 87,61 ha.



Figura 2.1: Inquadramento aree impianto, in rosso.

L'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

2.1 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 56,55 MW è così costituito da:

- n.1 Cabina di Smistamento. La Cabina di Smistamento ha la funzione di raccogliere le terre provenienti dalle Power Station, presenti nei vari sottocampi, per immetterne un numero inferiore verso Terna (la linea di connessione verso Terna non è oggetto di progettazione in questo documento).
- n. 15 Power Station (PS). Le Cabine di Campo (Power Station) avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa a media tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione



più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;

- n.9 Uffici e n.9 Magazzini ad uso del personale, installati in coppie (ufficio + magazzino) in ogni sezione dell'impianto fatta eccezione per le sezioni S1, S2, S4, S7, S11 e S15;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;
- n.1 Generale BESS. La Cabina Generale BESS ha la funzione di raccogliere le terne provenienti dalle singole isole BESS, per immetterne un numero inferiore verso la cabina di Smistamento.
- 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;
 - intervento agronomico;
 - opere a verde di mitigazione.

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

L'impianto elettrico a 36 kV è stato previsto con distribuzione radiale. L'impianto di bassa tensione prevedrà la realizzazione di una sezione in corrente alternata e una in corrente continua.

In allegato al documento è riportato l'elenco utenze a 36 kV con il relativo calcolo elettrico e studio di cortocircuito.

Lo schema unifilare di cui agli elaborati "2983_5376_CA_VIA_T15_Rev0_Schema elettrico unifilare, e 2983_5376_CA_VIA_T17_Rev0_Schema elettrico unifilare - Impianto BESS" riportano in dettaglio i principali componenti di impianto nonché la rappresentazione delle linee a 36 kV. Ulteriori dettagli sono rilevabili nei seguenti elaborati relativi all'impianto di terra e alla distribuzione:

- "2983_5376_CA_VIA_T13_Rev0_Percorso Cavi 36 kV"

2.2 LAYOUT D'IMPIANTO

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

- Analisi vincolistica;
- Scelta della tipologia impiantistica;
- Ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica;
- Disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

2.2.1 Impianto fotovoltaico

L'area dedicata all'installazione dei pannelli fotovoltaici è suddivisa in 15 sezioni, i dettagli relativi alla potenza, al numero di strutture e ai moduli presenti in ciascuna sezione sono riportati nella Tabella 2.1. Inoltre, il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche:

- Larghezza massima struttura in pianta: 5,168 m;



- Altezza massima palo struttura: 2,830 m;
- Altezza massima struttura: 4,926 m;
- Altezza minima struttura: 0,65 m;
- Pitch (distanza palo-palo) tra le strutture: 12 m;
- Larghezza viabilità del sito: 4,00 m;
- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file;

Tabella 2.1: Dati di progetto

IMPIANTO	STRUTTURA	N MODULI X STRUTTURA	N STRUTTURE	N MODULI COMPLESSIVI	POTENZA MODULO (WP)	POTENZA COMPLESSIVA (MWP)
SEZIONE S1	TIPO 1: 14X2	28	80	2.240	690	1,55
	TIPO 2: 7X2	14	8	112	690	0,08
TOTALE SEZ S1						1,62
SEZIONE S2	TIPO 1: 14X2	28	6	168	690	0,12
	TIPO 2: 7X2	14	0	0	690	0,00
TOTALE SEZ S2						0,12
SEZIONE S3	TIPO 1: 14X2	28	333	9.324	690	6,43
	TIPO 2: 7X2	14	16	224	690	0,15
TOTALE SEZ S3						6,59
SEZIONE S4	TIPO 1: 14X2	28	110	3.080	690	2,13
	TIPO 2: 7X2	14	18	252	690	0,17
TOTALE SEZ S4						2,30
SEZIONE S5	TIPO 1: 14X2	28	134	3.752	690	2,59
	TIPO 2: 7X2	14	10	140	690	0,10
TOTALE SEZ S5						2,69
SEZIONE S6	TIPO 1: 14X2	28	269	7.532	690	5,20
	TIPO 2: 7X2	14	10	140	690	0,10
TOTALE SEZ S6						5,29
SEZIONE S7	TIPO 1: 14X2	28	199	5.572	690	3,84
	TIPO 2: 7X2	14	6	84	690	0,06
TOTALE SEZ S7						3,90
SEZIONE S8	TIPO 1: 14X2	28	178	4.984	690	3,44
	TIPO 2: 7X2	14	10	140	690	0,10
TOTALE SEZ S8						3,54
SEZIONE S9	TIPO 1: 14X2	28	721	20.188	690	13,93
	TIPO 2: 7X2	14	40	560	690	0,39
TOTALE SEZ S9						14,32
SEZIONE S10	TIPO 1: 14X2	28	81	2.268	690	1,56
	TIPO 2: 7X2	14	8	112	690	0,08
TOTALE SEZ S10						1,64
SEZIONE S11	TIPO 1: 14X2	28	43	1.204	690	0,83
	TIPO 2: 7X2	14	6	84	690	0,06
TOTALE SEZ S11						0,89
SEZIONE S12	TIPO 1: 14X2	28	301	8.428	690	5,82
	TIPO 2: 7X2	14	26	364	690	0,25
TOTALE SEZ S12						6,07

IMPIANTO	STRUTTURA	N MODULI X STRUTTURA	N STRUTTURE	N MODULI COMPLESSIVI	POTENZA MODULO (WP)	POTENZA COMPLESSIVA (MWP)
SEZIONE S13	TIPO 1: 14X2	28	126	3528	690	2,43
	TIPO 2: 7X2	14	8	112	690	0,08
TOTALE SEZ S13						2,51
SEZIONE S14	TIPO 1: 14X2	28	225	6.300	690	4,35
	TIPO 2: 7X2	14	14	196	690	0,14
TOTALE SEZ S14						4,48
SEZIONE S15	TIPO 1: 14X2	28	30	840	690	0,58
	TIPO 2: 7X2	14	2	28	690	0,02
TOTALE SEZ S15						0,60
TOTALE			3.018	81.956		56,55

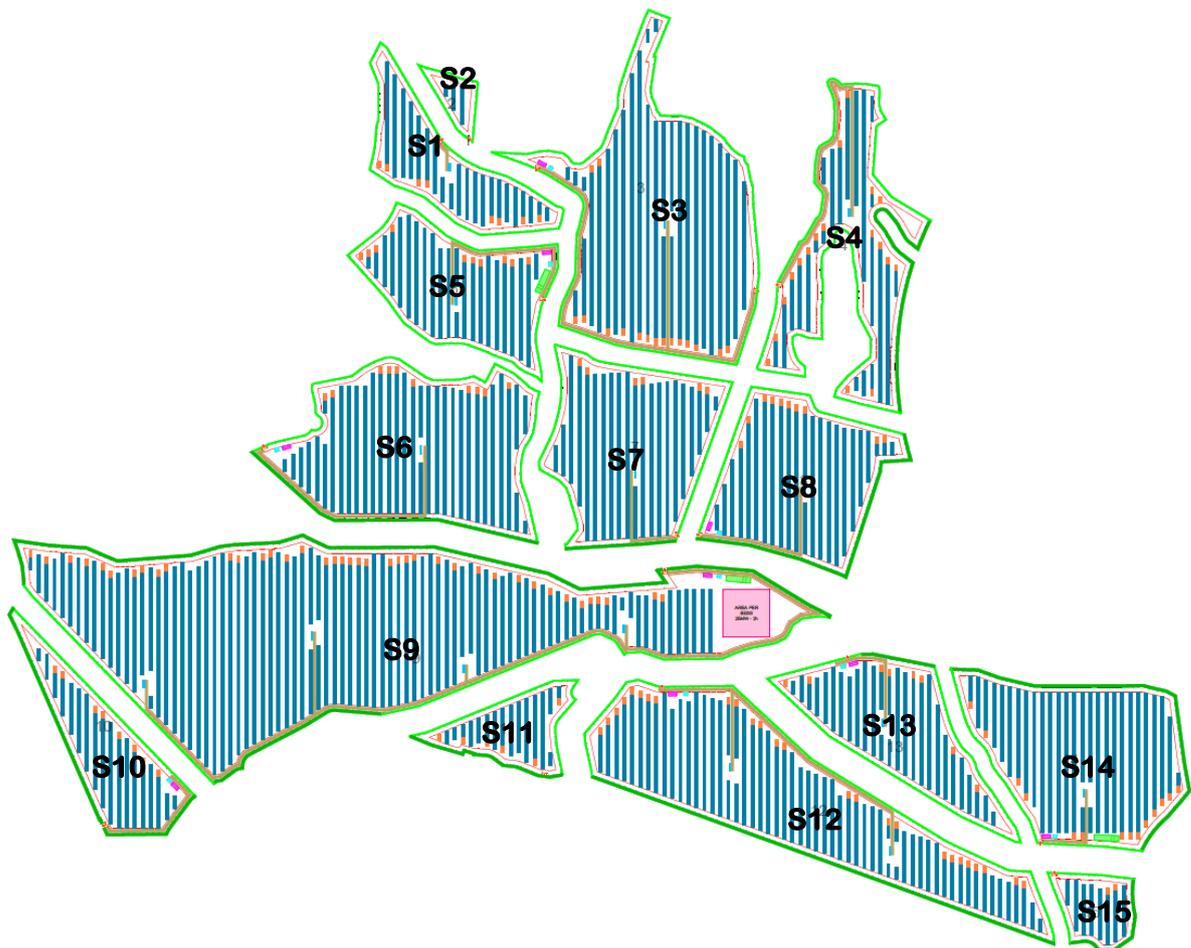


Figura 2.2: Layout di progetto

2.2.2 Sistema BESS

All'interno dell'impianto, in particolare nella sezione S9, è presente il sistema di accumulo BESS (Battery Energy Storage Systems).

Il BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione.

La tecnologia di accumulatori elettrochimici (batterie) è composta da celle agli ioni di litio (litio-ferro fosfato).

Di seguito è riportata la lista dei componenti principali del sistema BESS:

- Celle agli ioni di litio assemblati in moduli e armadi (Assemblato Batterie)
- Sistema bidirezionale di conversione DC/AC (PCS)
- Trasformatori di potenza AT/BT
- Quadro Elettrico di potenza AT
- Sistema di gestione e controllo locale di assemblato batterie (BMS)
- Sistema locale di gestione e controllo integrato di impianto (SCI) - assicura il corretto funzionamento di ogni assemblato azionato da PCS
- Sistema Centrale di Supervisione (SCCI)
- Servizi Ausiliari
- Sistemi di protezione elettriche
- Cavi di potenza e di segnale
- Container equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi.

La Cabina generale BESS sarà collegata alla cabina di smistamento attraverso una linea a 36 kV.

La configurazione del sistema BESS, in termini di numero di PCS e di numero di moduli batteria, containers, contenenti i sistemi di accumulo elettrochimico, dipenderà dal fornitore dello stesso. Indicativamente l'impianto sarà costituito da unità aventi una potenza unitaria di circa 4,0 MW. Le singole unità combinate tra loro attraverso una distribuzione interna di impianto a 36kV costituiranno l'intero impianto BESS.

2.3 CONFIGURAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto è collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase a 36 kV; ha una potenza pari a **56,55 MWp**, suddivisa in **15** Power Station, derivante da **81.956** moduli. Tali moduli sono ricompresi all'interno di un'area di proprietà recintata avente una superficie di circa 87,61 ha recintati. Di seguito si riporta una tabella riepilogativa della configurazione di impianto:

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	FLYNIS PV 42 S.r.l.
Luogo di installazione:	CARBONIA (CI)
Denominazione impianto:	CARBONIA
Potenza di picco (MW _p):	56,55 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 fissate a terra su pali.



ITEM	DESCRIZIONE
Moduli per struttura:	n. 28 Tipo 1 (14X2)
	n. 14 Tipo 2 (7X2)
Inclinazione piano dei moduli:	+55°/- 55°
Azimut di installazione:	0°
Sezioni sito:	n. 15 denominate S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14 ed S15
Power Station:	n. 15 distribuite all'interno delle sezioni dell'impianto agrivoltaico
Cabine di smistamento	n. 3 interne interne alle sezioni S5, S9 ed S11, posizionate lungo la recinzione
Sistema di Accumulo:	n.1 BESS (Battery Energy Storage Systems), posizionata all'interno della sezione S9
Rete di collegamento:	36 kV

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

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

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

Tabella 2.2: Configurazione cabine di conversione "Power Station"

ID.	RAMO	POWER STATION	POTENZA AC (KVA)
1	R1	12.2	3300
2	R1	12.1	3300
3	R1	9.3	3300
4	R1	9.2	3300
5	R1	9.1	3300
6	R2	14.1	3300
7	R2	13.1	3300
8	R2	6.1	3300
9	R2	5.1	3300
10	R2	3.2	3300
11	R3	8.1	3300
12	R3	7.1	3300
13	R3	3.1	3300
14	R3	1.1	3300
15	R3	4.1	3300

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

I vari sottocampi fotovoltaici, nel quale è elettricamente suddiviso l'intero impianto, saranno connessi alle Cabine di Smistamento a 36 kV site all'interno dell'area di impianto tramite linee interrate costituite da cavi in alluminio tipo ARE4H5E 18/36 kV come indicato nei dettagli negli elaborati di progetto.



3. RIFERIMENTI NOMATIVI

3.1 NORME DI RIFERIMENTO PER LA BASSA TENSIONE

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



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

3.2 NORME DI RIFERIMENTO 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 AT/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 I Ed. 2007-06: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.

4. CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO AT-BT

4.1 ELEMENTI RELATIVI ALLA CONNESSIONE

La proponente ha richiesto la soluzione tecnica minima generale (STMG) di connessione a Terna S.p.A.; tale soluzione emessa da Terna con Codice Pratica 202202053 è stata accettata dalla proponente e prevede l'allaccio dell'impianto alla rete di Distribuzione con tensione nominale di 36 kV.

La soluzione tecnica prevede il collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 220/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis-Oristano". La linea di connessione sarà realizzata in cavo interrato con tensione 36 kV e con lunghezza pari a circa 9,24 km.

È stata richiesta una STMG integrativa per sopperire alla potenza richiesta con la STMG sopra riportata. Relativamente alla connessione ed agli impianti interni all'area fotovoltaica sono stati previsti i seguenti parametri di dimensionamento riferiti al quadro CSM della cabina di smistamento:

- Tensione di esercizio: 36 kV;
- Corrente nominale AT: circa 883 A;
- Frequenza di esercizio: 50 Hz;
- Massima corrente di cortocircuito sulla sbarra AT: < 25 kA;

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

4.2 CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO

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

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

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:

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

4.3 ARMONICHE

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

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

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

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

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

Vengono calcolate le correnti distorte I_bTHD di impiego e I_nTHD di neutro, oltre al fattore di distorsione THD [%].

La corrente I_bTHD è la massima tra le fasi:

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

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.

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

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



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

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

4.4 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 condotta in modo da verificare le condizioni:

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

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

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una condotta principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- condotta 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 condotta principale.

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

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

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

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

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

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

La portata minima del cavo viene calcolata come:

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

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

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

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

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

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

4.5 LE CONDUTTURE DIMENSIONATE CON QUESTO CRITERIO SONO, PERTANTO, PROTETTE CONTRO LE SOVRACORRENTI. INTEGRALE DI JOULE

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

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

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

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

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



- Cavo in alluminio e isolato in PVC: K = 74
- Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7: K = 92

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

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

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

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

4.6 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

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

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm^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.

4.7 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

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

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

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

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

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 condotta di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² rame o 16 mm² alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² o 16 mm² alluminio se non è prevista una protezione meccanica.

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

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

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

4.8 CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI

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

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

espresse in °C.

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

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

4.9 CADUTE DI TENSIONE

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

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

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

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

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

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

con:



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

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

4.10 TRASFORMATORI

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

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

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

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

4.10.1 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_{ir}/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 m Ω :

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

Resistenza di cortocircuito del trasformatore espressa in m Ω :

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

Reattanza di cortocircuito del trasformatore espressa in m Ω :

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

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 m Ω :

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

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:

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

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

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

4.10.2 Trasformatori in 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): $S_{rTHVMV}; S_{rTHVVLV}; S_{rTMVLV}$
- Tensioni di cortocircuito (in %): $u_{krHVMV}; u_{krHVLV}; u_{krMVLV}$
- Componenti resistive di cortocircuito (in %): $u_{RrHVMV}; u_{RrHVLV}; u_{RrMVLV}$

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

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

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

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

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:

$$\begin{aligned}Z_A &= \frac{1}{2} (Z'_{AB} + Z'_{AC} - Z'_{BC}) \\Z_B &= \frac{1}{2} (Z'_{BC} + Z'_{AB} - Z'_{AC}) \\Z_C &= \frac{1}{2} (Z'_{AC} + Z'_{BC} - Z'_{AB})\end{aligned}$$

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:

$$\begin{aligned}P_H &= \frac{1}{2} (P_{krHVMV} + P_{krHVLV} - P_{krMVLV}) \\P_M &= \frac{1}{2} (P_{krHVMV} + P_{krMVLV} - P_{krHVLV}) \\P_L &= \frac{1}{2} (P_{krHVLV} + P_{krMVLV} - P_{krHVMV})\end{aligned}$$

e infine:

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

4.10.3 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.

4.10.4 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

4.10.5 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 $V_{02}/U_{rG} = 1$.

4.10.6 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.

4.10.7 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.

5. STUDIO DI CORTOCIRCUITO

5.1 STATO NEL NEUTRO DI IMPIANTO

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

- **Livello AT:** linea AT di connessione a 36 kV di collegamento nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN alla cabina di raccolta e successivamente alle cabine di smistamento interne all'area di impianto (analizzata in specifico documento)
- Inoltre all'interno dell'area di impianto:
 - **Livello AT:** Distribuzione interna a 36 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra le cabine di Smistamento e le cabine di trasformazione AT/BT (Power Station);
 - **Livello BT (AC):** Distribuzione fino a 1000 V_{ac} interna al campo fotovoltaico con distribuzione trifase + neutro TN-S.
 - **Livello BT:** Distribuzione a 1500 V_{dc} interna ai sottocampi con entrambi i poli isolati da terra (sistema flottante).

Le informazioni considerate in merito alla corrente di guasto verso terra AT e al relativo tempo di intervento sono:

- Massima corrente di guasto trifase (I_k): < 25 kA
- Tempo di intervento delle protezioni per guasto trifase: 0,2 s
- Massima corrente di guasto monofase verso terra (I_F): < 20 A (contributo capacitivo della AT assunto e che dovrà essere fornito dall'ente distributore)
- Tempo di intervento delle protezioni per guasto monofase a terra: 0,9 s
- Contributo alla corrente di guasto verso terra delle linee AT interne all'impianto: trascurabile.

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.

5.2 CALCOLO DEI GUASTI AT

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

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

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

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

5.3 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 Cmax;
- 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:

$$R_{0cN} = R_{dc} + 3 \cdot R_{dcN}$$
$$X_{0cN} = 3 \cdot X_{dc}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

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

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

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

Per il conduttore di neutro si ha:

$$R_{0bN} = R_{db} + 3 \cdot R_{dbN}$$
$$X_{0bN} = 3 \cdot X_{db}$$

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

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

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.

5.4 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:

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

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

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

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

5.5 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:

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

5.6 GUASTI MONOFASI A TERRA LINEE AT

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

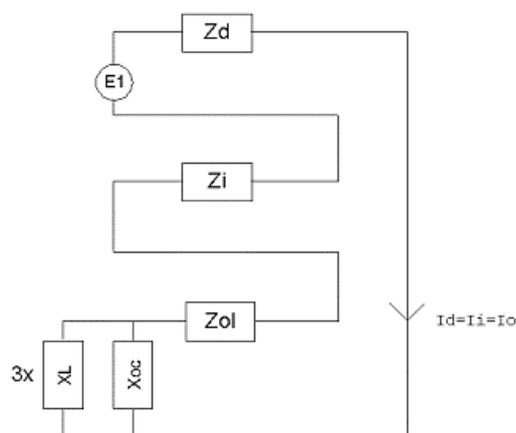
Il calcolo dei guasti a terra in reti di media e alta tensione coinvolge lo studio dell'effetto capacitivo della rete durante il regime di guasto.

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

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

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

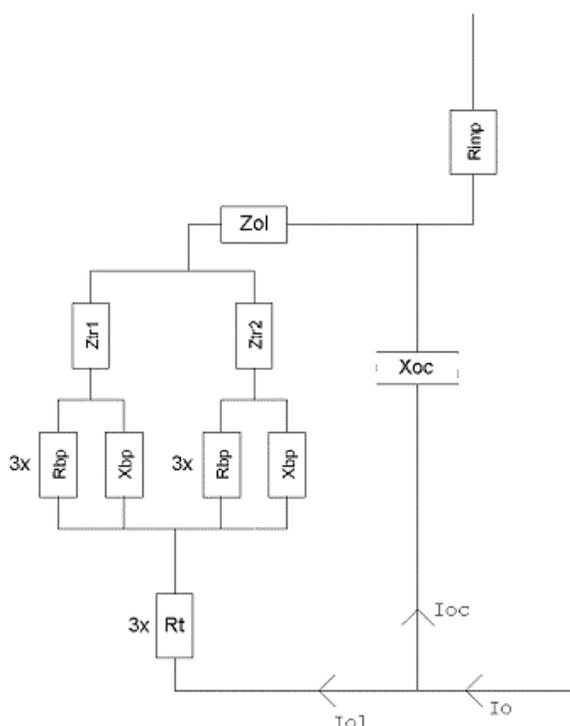
Il modello di calcolo delle correnti omopolari, seguendo la teoria delle sequenze dirette, inverse e omopolari, per un guasto fase-terra è il seguente:



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

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

- Z_{ol}: impedenza omopolare del tratto di linea dal punto di guasto fino al trasformatore a monte;
- Z_{tr}: impedenza omopolare del trasformatore (vista a secondario);
- Z_{bp}: (R_{bp}+jX_{bp}) impedenza bobina di Petersen, costituita da un resistore ed una induttanza in parallelo;
- R_t: resistenza di terra punto di collegamento a terra del centro stella del trasformatore;
- R_{imp}: resistenza per guasto a terra non franco;
- X_{oc}: reattanza capacitiva di tutta la rete appartenente alla stessa zona dell'utenza guasta e a valle dello stesso trasformatore.



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

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

$$I_g = \frac{3 \cdot E}{X_{oc}}$$

$$I_g = (0.003 \cdot L_1 + 0.2 \cdot L_2) \cdot V_{kv}$$

dove I_g è la corrente di guasto a terra calcolata considerando la sola reattanza capacitiva nella prima formula, mentre nella seconda è riportato il suo valore se si è a conoscenza delle lunghezze (in km) di rete aerea L₁ ed in cavo L₂ della rete in media. V_{kv} è il valore di tensione nominale concatenata espressa in kV.

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

$$X_{oc} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^9}{(0.003 \cdot l_1 + 0.2 \cdot l_2)} \cdot \frac{f_0}{f}$$

con l_1 e l_2 espresse in metri, X_{oc} espressa in mohm, $f_0 = 50$ Hz e f la frequenza di lavoro.

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

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

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

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

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

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

5.7 SCELTA DELLE PROTEZIONI

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

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

5.8 VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

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

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

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

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

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

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

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

Le intersezioni sono due:

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

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

Note:

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

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

5.9 VERIFICA DI SELETTIVITÀ

È verificata la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento. I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente I_a di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64-8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 par 413.1.3. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;
- Tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto alla fine dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico: delle protezioni;
- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3 par 2.5.14).

Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).

Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.

Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di

protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.

5.10 MASSIMA LUNGHEZZA PROTETTA IN AT

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 si rimanda alla norma CEI 64-8 par.533.3 sezione commenti.



6. CALCOLO PRELIMINARE IMPIANTO DI TERRA

Lo scopo di questa sezione è riportare un calcolo preliminare del sistema di terra relativo all'impianto fotovoltaico 56,55 MWp, connesso alla rete di distribuzione. Sarà realizzato un nuovo impianto di terra che nel suo complesso dovrà risultare un unico elemento equipotenziale in tutti i suoi punti; perciò, tutte le strutture e parti metalliche presenti nel sito dovranno essere connesse ad esso contemporaneamente.

6.1 DEFINIZIONI

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

6.2 INFORMAZIONI

L'impianto fotovoltaico sarà così configurato ed avrà i seguenti livelli di tensione ed i relativi stati del neutro:

- **Livello AT:** Distribuzione interna a 36 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra le cabine di smistamento e le Power Station AT/BT;
- **Livello BT (AC):** Distribuzione fino a 1000 Vac interna ai sottocampi con distribuzione trifase + neutro TN-S.
- **Livello BT:** Distribuzione a 1500 Vdc interna ai sottocampi con entrambi i poli isolati da terra (sistema flottante).

Le informazioni considerate in merito alla corrente di guasto verso terra AT e al relativo tempo di intervento sono:

- Massima corrente di guasto trifase (I_k): < 25 kA
- Tempo di intervento delle protezioni per guasto trifase: 0,2 s
- Massima corrente di guasto monofase verso terra (I_G): < 20 A (contributo capacitivo della AT, valore assunto e da confermare da parte dell'ente distributore)
- Tempo di intervento delle protezioni per guasto monofase a terra: > 0,9 s
- 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.

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

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

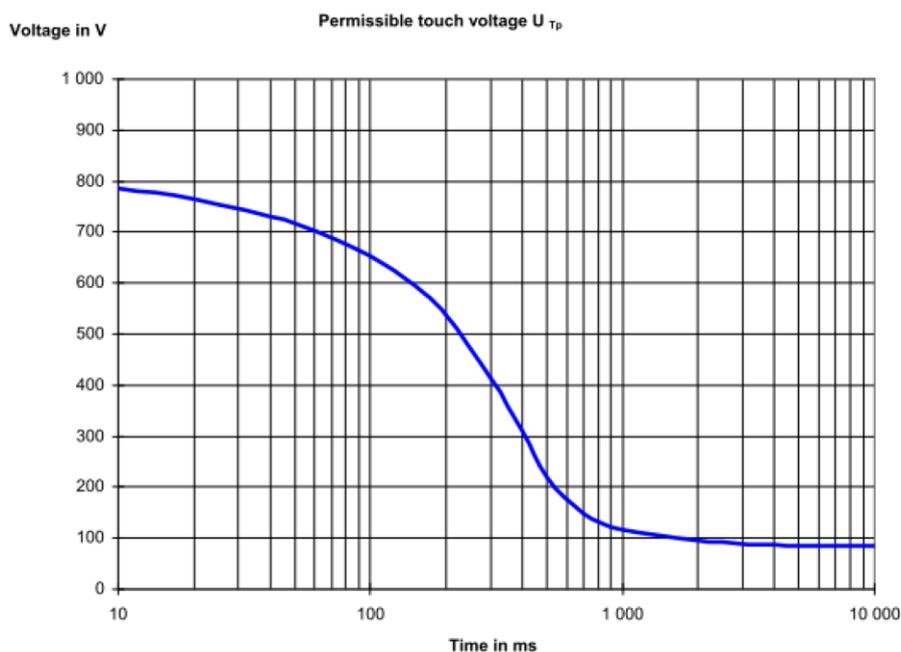


Figura 6.1: Massima tensione ammissibile (CEI EN 50522, Fig.4)

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

$$R_T = U_T / I_G = 50 / 20 = 2,5 \Omega$$

Data la resistività del terreno considerata stimata, pari a $200 \Omega\text{m}$ e data la ridotta estensione dell'area di impianto, dovrà essere valutata la resistenza di terra affinché tale valore risulti inferiore a tale limite.

6.3 TIPOLOGIA DI DISPERSORI DI TERRA

Si riportano di seguito le formule utilizzate per il calcolo della resistenza di terra di diversi dispersori, nelle quali si tiene conto del tipo di terreno.

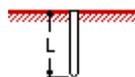
Impostata la resistività ρ del terreno, per ogni tipo di dispersore si devono inserire i parametri che lo definiscono.

Parametri:

- lunghezza L ;
- raggio del picchetto a ;
- distanza tra picchetti d ;
- profondità s ;
- raggio del filo a ;
- raggio anello r ;
- raggio piastra r ;
- lunghezze lati dispersori rettangolari a , b ;
- numero conduttori per lato n_a , n_b .

Tipologie di dispersori:

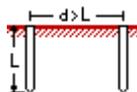
1. Picchetto verticale



per avere a , il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a = a' / 2$.

$$R_T = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left(\ln \frac{4 \cdot L}{a} - 1 \right)$$

2. Due picchetti verticali

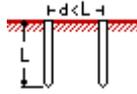


per avere a , il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a = a' / 2$.

$$R_T = \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left(\ln \frac{4 \cdot L}{a} - 1 \right) + \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot d} \cdot \left(1 - \frac{L^2}{3 \cdot d^2} + \frac{2 \cdot L^4}{5 \cdot d^4} \dots \right)$$

La formula ha il vincolo: $d > L$.

3. Due picchetti verticali vicini

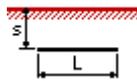


per avere a , il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a=a'/2$.

$$R_T = \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left(\ln \frac{4 \cdot L}{a} + \ln \frac{4 \cdot L}{d} - 2 + \frac{d}{2 \cdot L} - \frac{d^2}{16 \cdot L^2} + \frac{d^4}{512 \cdot L^4} \dots \right)$$

Vincolo: $d < L$.

4. Dispensore lineare

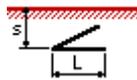


per avere s , il valore s' inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2: $s=2*s'$;
 per avere L , il valore L' inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $L=L'/2$;
 per avere a , il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a=a'/2$.

$$R_T = \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left(\ln \frac{4 \cdot L}{a} + \ln \frac{4 \cdot L}{s} - 2 + \frac{s}{2 \cdot L} - \frac{s^2}{16 \cdot L^2} + \frac{s^4}{512 \cdot L^4} \dots \right)$$

Vincolo: $s' < L'$.

5. Dispensore angolare



per avere s , il valore s' inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2: $s=2*s'$;
 per avere a , il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a=a'/2$.

$$R_T = \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot L}{a} + \ln \frac{2 \cdot L}{s} - 0.2373 + 0.2146 \cdot \frac{s}{L} + 0.1035 \cdot \frac{s^2}{L^2} \dots \right)$$

Vincolo: $s' < L$

6. Stella a tre punte



per avere s , il valore s' inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2: $s=2*s'$;
per avere a , il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a=a'/2$.

$$R_T = \frac{\rho}{6 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot L}{a} + \ln \frac{2 \cdot L}{s} + 1.071 - 0.209 \cdot \frac{s}{L} + 0.238 \cdot \frac{s^2}{L^2} \dots \right)$$

Vincolo: $s' < L$.

7. Stella a quattro punte



per avere s , il valore s' inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2: $s=2*s'$;
per avere a , il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a=a'/2$.

$$R_T = \frac{\rho}{8 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot L}{a} + \ln \frac{2 \cdot L}{s} + 2.912 - 1.071 \cdot \frac{s}{L} + 0.645 \cdot \frac{s^2}{L^2} \dots \right)$$

Vincolo: $s' < L$.

8. Stella a sei punte

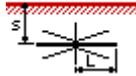


per avere s , il valore s' inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2: $s=2*s'$;
per avere a , il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a=a'/2$.

$$R_T = \frac{\rho}{12 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot L}{a} + \ln \frac{2 \cdot L}{s} + 6,851 - 3.128 \cdot \frac{s}{L} + 1.758 \cdot \frac{s^2}{L^2} \dots \right)$$

Vincolo: $s' < L$.

9. Stella a otto punte

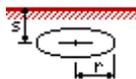


per avere s, il valore s' inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2: $s=2*s'$;
 per avere a, il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a=a'/2$.

$$R_T = \frac{\rho}{16 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot L}{a} + \ln \frac{2 \cdot L}{s} + 10.98 - 5.51 \cdot \frac{s}{L} + 3.26 \cdot \frac{s^2}{L^2} \dots \right)$$

Vincolo: $s' < L$.

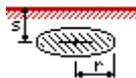
10. Dispensore ad anello



per avere s, il valore s' inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2: $s=2*s'$;
 per avere a, il valore a' (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2: $a=a'/2$.

$$R_T = \frac{\rho}{4 \cdot \pi^2 \cdot r} \cdot \left(\ln \frac{8 \cdot r}{a} + \ln \frac{8 \cdot r}{s} \right)$$

11. Piastra rotonda orizzontale

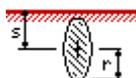


per avere s, il valore s' inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2: $s=2*s'$;

$$R_T = \frac{\rho}{8 \cdot r} + \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot s} \cdot \left(1 - \frac{7}{12} \frac{r^2}{s^2} + \frac{33}{40} \frac{r^4}{s^4} \dots \right)$$

Vincolo: $r < 2*s'$.

12. Piastra rotonda verticale

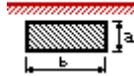


per avere s, il valore s' inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2: $s=2*s'$.

$$R_T = \frac{\rho}{8 \cdot r} + \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot s} \cdot \left(1 + \frac{7}{24} \frac{r^2}{s^2} + \frac{99}{320} \frac{r^4}{s^4} \dots \right)$$

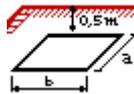
Vincolo: $r < s'$.

13. Piastra rettangolare verticale



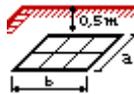
$$R_T = \frac{\rho}{4} \cdot \sqrt{\frac{\pi}{a \cdot b}}$$

14. Dispersore ad anello rettangolare



$$R_T = \frac{\rho}{a + b}$$

15. Maglia rettangolare



$$R_T = \rho \cdot \left(\frac{1}{4 \cdot r} + \frac{1}{\Sigma I} \right)$$

con

$\Sigma I = nb \cdot b + na \cdot a$ lunghezza totale dei conduttori costituenti la rete.

$$r = \sqrt{\frac{a \cdot b}{\pi}}$$

(I riferimenti bibliografici delle formule sono: Lorenzo Fellin, Complementi di impianti elettrici, CUSL; M. Montalbetti, L'impianto di messa a terra, Editoriale Delfino, Milano)

6.4 CALCOLI DELL'ESTENSIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

Il nuovo impianto fotovoltaico si estenderà su una superficie di circa 87,61 ha.

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

Quest'ultima è influenzata da diversi fattori quali:

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

- Umidità del terreno.

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

Si è stimata una resistività del terreno pari a 200 Ωm

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

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

$$S_{min} = \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{K_c^2}} = \sqrt{\frac{20^2 \cdot 10}{228^2}} \lll 35 \text{ mm}^2$$

Dove:

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

Sebbene S_{min} risulti molto piccola, in questa fase di progettazione preliminare, si è scelta una sezione minima 50 mm^2 .

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

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

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

Considerando l'estensione delle 15 sezioni di impianto e la lunghezza dei loro lati, si è stimato il seguente valore di resistenza di terra impiegando un dispersore di tipo magliato secondo la seguente relazione:

$$R_T = \rho \cdot \left(\frac{1}{4 \cdot r} + \frac{1}{\Sigma I} \right)$$

Dove:

$$r = \sqrt{\frac{a \cdot b}{\pi}}$$

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

6.5 RISOLUZIONE GUASTO AT

La distribuzione AT essendo a neutro isolato permette di avere correnti di guasto verso terra ridotte rispetto al livello di tensione AT (dell'ordine delle centinaia di ampere).



L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo da garantire un valore di resistenza di terra pari a circa $R_t = 0,080 \Omega$ e che il guasto sia risolto dall'interruttore in un tempo > 10 s, al massimo gradiente di tensione interno al sito pari a 50 V (CEI EN 50522, Fig.4) il guasto verso terra lato AT è risolto se la massima corrente di guasto verso terra dovrà essere mantenuto inferiore a:

$$I_g = 50/0,080 = \text{circa } 600 \text{ A}$$

Dove 50 V è la massima tensione ammissibile per un tempo pari superiore a 10 s e $0,080 \Omega$ è la resistenza di terra R_t posta come obiettivo di qualità.

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

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

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

$$I_{g\text{cavo}} = V * 0,2 * L_{\text{cavo}}$$

- V = tensione nominale della rete (kV)
- L_{cavo} = lunghezza totale delle linee in cavo (km). (interne al campo fotovoltaico): circa 40,0 km

Pertanto, nel caso in esame il contributo capacitivo della corrente di guasto sarà pari a circa 300 A.

Tale valore è inferiore a 600 A stimati, pertanto il guasto verso terra lato 36 kV risulta risolto.

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

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

6.6 RISOLUZIONE GUASTO BT (AC CURRENT)

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

6.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRECTI

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

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

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

La protezione dai contatti indiretti avrà come principio base l'interruzione automatica dell'alimentazione e, pertanto, il collegamento equipotenziale di tutte le masse metalliche che, per un



difetto dell'isolamento primario possano assumere un potenziale pericoloso ($U_T > 50 \text{ V}$), unitamente all'estinzione del guasto tramite apertura del dispositivo di protezione a monte della zona in cui si è manifestato il guasto. A tal fine occorre che il valore della resistenza di terra e l'intervento del dispositivo di protezione siano tra loro coordinati affinché l'estinzione del guasto avvenga entro i limiti previsti dalle norme vigenti in materia.

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

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

6.8 RISOLUZIONE GUASTO BT (DC CURRENT)

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

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

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

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

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

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



7. SCARICHE ATMOSFERICHE

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

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

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

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



8. ESTRATTO DI CALCOLO AT E BT

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



Identificazione

Sigla utenza:	+QGSS.CS SMIST-GENERALE CABINA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

		Distribuzione generica	
Tipologia utenza:			
Potenza nominale:	49500 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	49500 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	793,9 A	Pot. trasferita a monte:	49500 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	124708 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	75208 kVA

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	25 kA	Ik2min:	19,7 kA
Ikv max a valle:	25 kA	Ik1ftmax:	8,77 kA
Imagmax (magnetica massima):	7976 A	Ip1ft:	21,7 kA
Ik max:	25 kA	Ik1ftmin:	7,98 kA
Ip:	61,7 kA	Zk min:	914,5 mohm
Ik min:	22,7 kA	Zk max:	914,5 mohm
Ik2ftmax:	22,1 kA	Zk2 min:	1056 mohm
Ip2ft:	54,6 kA	Zk2 max:	1056 mohm
Ik2ftmin:	19,4 kA	Zk1ftmin:	2606 mohm
Ik2max:	21,7 kA	Zk1ftmax:	2606 mohm
Ip2:	53,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(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: **+QGSS.CS SMIST-RAMO 1**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	16500 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	16500 kW	Pot. trasferita a monte:	16500 kVA
Corrente di impiego Ib:	264,6 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	-911,5 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,09 %
Lunghezza linea:	550 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,09 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	78,8 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	Non verificato

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	25 kA	Ik2min:	18,4 kA
Ikv max a valle:	23,4 kA	Ik1ftmax:	8,87 kA
Imagmax (magnetica massima):	8057 A	Ip1ft:	21,7 kA
Ik max:	23,4 kA	Ik1ftmin:	8,06 kA
Ip:	61,7 kA	Zk min:	978,1 mohm
Ik min:	21,2 kA	Zk max:	980,6 mohm
Ik2ftmax:	20,8 kA	Zk2 min:	1129 mohm
Ip2ft:	54,6 kA	Zk2 max:	1132 mohm
Ik2ftmin:	17,9 kA	Zk1ftmin:	2577 mohm
Ik2max:	20,2 kA	Zk1ftmax:	2580 mohm
Ip2:	53,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51-51N)	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: **+QGSS.CS SMIST-RAMO 2**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	16500 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	16500 kW	Pot. trasferita a monte:	16500 kVA
Corrente di impiego Ib:	264,6 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	-911,5 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,024 %
Lunghezza linea:	150 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,024 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	78,8 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	Non verificato

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	25 kA	Ik2min:	19,3 kA
Ikv max a valle:	24,5 kA	Ik1ftmax:	8,8 kA
Imagmax (magnetica massima):	7998 A	Ip1ft:	21,7 kA
Ik max:	24,5 kA	Ik1ftmin:	8 kA
Ip:	61,7 kA	Zk min:	931,6 mohm
Ik min:	22,3 kA	Zk max:	932,1 mohm
Ik2ftmax:	21,7 kA	Zk2 min:	1076 mohm
Ip2ft:	54,6 kA	Zk2 max:	1076 mohm
Ik2ftmin:	19 kA	Zk1ftmin:	2598 mohm
Ik2max:	21,3 kA	Zk1ftmax:	2599 mohm
Ip2:	53,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51-51N)	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: **+QGSS.CS SMIST-RAMO 3**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	16500 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	16500 kW	Pot. trasferita a monte:	16500 kVA
Corrente di impiego Ib:	264,6 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	-911,5 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,049 %
Lunghezza linea:	300 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,049 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	78,8 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	Non verificato

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	25 kA	Ik2min:	18,9 kA
Ikv max a valle:	24,1 kA	Ik1ftmax:	8,83 kA
Imagmax (magnetica massima):	8021 A	Ip1ft:	21,7 kA
Ik max:	24,1 kA	Ik1ftmin:	8,02 kA
Ip:	61,7 kA	Zk min:	948,9 mohm
Ik min:	21,9 kA	Zk max:	950 mohm
Ik2ftmax:	21,4 kA	Zk2 min:	1096 mohm
Ip2ft:	54,6 kA	Zk2 max:	1097 mohm
Ik2ftmin:	18,6 kA	Zk1ftmin:	2590 mohm
Ik2max:	20,9 kA	Zk1ftmax:	2591 mohm
Ip2:	53,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51-51N)	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:	+QGB.CG BESS-GENERALE CABINA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

		Distribuzione generica	
Tipologia utenza:			
Potenza nominale:	25200 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	25200 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	404,1 A	Pot. trasferita a monte:	25200 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	124708 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	99508 kVA

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	25 kA	Ik2min:	19,7 kA
Ikv max a valle:	25 kA	Ik1ftmax:	8,77 kA
Imagmax (magnetica massima):	7976 A	Ip1ft:	21,7 kA
Ik max:	25 kA	Ik1ftmin:	7,98 kA
Ip:	61,7 kA	Zk min:	914,5 mohm
Ik min:	22,7 kA	Zk max:	914,5 mohm
Ik2ftmax:	22,1 kA	Zk2 min:	1056 mohm
Ip2ft:	54,6 kA	Zk2 max:	1056 mohm
Ik2ftmin:	19,4 kA	Zk1ftmin:	2606 mohm
Ik2max:	21,7 kA	Zk1ftmax:	2606 mohm
Ip2:	53,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(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: **+QGB.CG BESS-RAMO 4**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	14400 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	14400 kW	Pot. trasferita a monte:	14400 kVA
Corrente di impiego Ib:	230,9 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	1188 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 630mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	3,359*10⁹ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,002 %
Lunghezza linea:	30 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,002 %
Corrente ammissibile Iz:	435,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	46,9 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	49,8 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	230,9<=250<=435,4 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	25 kA	Ik2min:	19,6 kA
Ikv max a valle:	24,9 kA	Ik1ftmax:	8,78 kA
Imagmax (magnetica massima):	7981 A	Ip1ft:	21,7 kA
Ik max:	24,9 kA	Ik1ftmin:	7,98 kA
Ip:	61,7 kA	Zk min:	917,5 mohm
Ik min:	22,7 kA	Zk max:	917,5 mohm
Ik2ftmax:	22 kA	Zk2 min:	1059 mohm
Ip2ft:	54,6 kA	Zk2 max:	1059 mohm
Ik2ftmin:	19,3 kA	Zk1ftmin:	2604 mohm
Ik2max:	21,6 kA	Zk1ftmax:	2604 mohm
Ip2:	53,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51-51N)	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: **+QGB.CG BESS-RAMO 5**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	10800 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	10800 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	173,2 A	Pot. trasferita a monte:	10800 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	4788 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 630mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	3,359*10⁹ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,002 %
Lunghezza linea:	30 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,002 %
Corrente ammissibile Iz:	435,4 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	39,5 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	49,8 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	173,2<=250<=435,4 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	25 kA	Ik2min:	19,6 kA
Ikv max a valle:	24,9 kA	Ik1ftmax:	8,78 kA
Imagmax (magnetica massima):	7981 A	Ip1ft:	21,7 kA
Ik max:	24,9 kA	Ik1ftmin:	7,98 kA
Ip:	61,7 kA	Zk min:	917,5 mohm
Ik min:	22,7 kA	Zk max:	917,5 mohm
Ik2ftmax:	22 kA	Zk2 min:	1059 mohm
Ip2ft:	54,6 kA	Zk2 max:	1059 mohm
Ik2ftmin:	19,3 kA	Zk1ftmin:	2604 mohm
Ik2max:	21,6 kA	Zk1ftmax:	2604 mohm
Ip2:	53,5 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE 12.POWER STATION 12.2-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	16500 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	16500 kW	Pot. trasferita a monte:	16500 kVA
Corrente di impiego Ib:	264,6 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	-911,5 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	23,4 kA	Ik2min:	18,4 kA
Ikv max a valle:	23,4 kA	Ik1ftmax:	8,87 kA
Imagmax (magnetica massima):	8057 A	Ip1ft:	20,6 kA
Ik max:	23,4 kA	Ik1ftmin:	8,06 kA
Ip:	54,3 kA	Zk min:	978,1 mohm
Ik min:	21,2 kA	Zk max:	980,6 mohm
Ik2ftmax:	20,8 kA	Zk2 min:	1129 mohm
Ip2ft:	48,4 kA	Zk2 max:	1132 mohm
Ik2ftmin:	17,9 kA	Zk1ftmin:	2577 mohm
Ik2max:	20,2 kA	Zk1ftmax:	2580 mohm
Ip2:	47 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 12.POWER STATION 12.2-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:	13200 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	1	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:		Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Pot. trasferita a monte:	13200 kVA
Corrente di impiego Ib:	211,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	2388 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,072 %
Lunghezza linea:	550 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,161 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	61,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	211,7<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	23,4 kA	Ik2min:	17,1 kA
Ikv max a valle:	21,9 kA	Ik1ftmax:	8,97 kA
Imagmax (magnetica massima):	8133 A	Ip1ft:	20,6 kA
Ik max:	21,9 kA	Ik1ftmin:	8,13 kA
Ip:	54,3 kA	Zk min:	1044 mohm
Ik min:	19,8 kA	Zk max:	1050 mohm
Ik2ftmax:	19,6 kA	Zk2 min:	1205 mohm
Ip2ft:	48,4 kA	Zk2 max:	1213 mohm
Ik2ftmin:	16,6 kA	Zk1ftmin:	2549 mohm
Ik2max:	19 kA	Zk1ftmax:	2555 mohm
Ip2:	47 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 12.POWER STATION 12.2-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	23,4 kA	I _{k2min} :	18,4 kA
I _{kv} max a valle:	23,4 kA	I _{k1ftmax} :	8,87 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8057 A	I _{p1ft} :	20,6 kA
I _k max:	23,4 kA	I _{k1ftmin} :	8,06 kA
I _p :	54,3 kA	Z _k min:	978,1 mohm
I _k min:	21,2 kA	Z _k max:	980,6 mohm
I _{k2ftmax} :	20,8 kA	Z _{k2} min:	1129 mohm
I _{p2ft} :	48,4 kA	Z _{k2} max:	1132 mohm
I _{k2ftmin} :	17,9 kA	Z _{k1ftmin} :	2577 mohm
I _{k2max} :	20,2 kA	Z _{k1ftmax} :	2580 mohm
I _{p2} :	47 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE 12.POWER STATION 12.1-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	13200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Pot. trasferita a monte:	13200 kVA
Corrente di impiego Ib:	211,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	2388 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	21,9 kA	Ik2min:	17,1 kA
Ikv max a valle:	21,9 kA	Ik1ftmax:	8,97 kA
Imagmax (magnetica massima):	8133 A	Ip1ft:	19,8 kA
Ik max:	21,9 kA	Ik1ftmin:	8,13 kA
Ip:	48,4 kA	Zk min:	1044 mohm
Ik min:	19,8 kA	Zk max:	1050 mohm
Ik2ftmax:	19,6 kA	Zk2 min:	1205 mohm
Ip2ft:	43,4 kA	Zk2 max:	1213 mohm
Ik2ftmin:	16,6 kA	Zk1ftmin:	2549 mohm
Ik2max:	19 kA	Zk1ftmax:	2555 mohm
Ip2:	42 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 12.POWER STATION 12.1-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:	9900 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	1	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:		Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	9900 kW	Pot. trasferita a monte:	9900 kVA
Corrente di impiego Ib:	158,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	5688 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,073 %
Lunghezza linea:	750 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,235 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	47,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	158,8<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	21,9 kA	Ik2min:	15,7 kA
Ikv max a valle:	20,1 kA	Ik1ftmax:	9,09 kA
Imagmax (magnetica massima):	8227 A	Ip1ft:	19,8 kA
Ik max:	20,1 kA	Ik1ftmin:	8,23 kA
Ip:	48,4 kA	Zk min:	1136 mohm
Ik min:	18,1 kA	Zk max:	1150 mohm
Ik2ftmax:	18,2 kA	Zk2 min:	1312 mohm
Ip2ft:	43,4 kA	Zk2 max:	1328 mohm
Ik2ftmin:	15 kA	Zk1ftmin:	2514 mohm
Ik2max:	17,4 kA	Zk1ftmax:	2526 mohm
Ip2:	42 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 12.POWER STATION 12.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	21,9 kA	I _{k2min} :	17,1 kA
I _{kv} max a valle:	21,9 kA	I _{k1ftmax} :	8,97 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8133 A	I _{p1ft} :	19,8 kA
I _k max:	21,9 kA	I _{k1ftmin} :	8,13 kA
I _p :	48,4 kA	Z _k min:	1044 mohm
I _k min:	19,8 kA	Z _k max:	1050 mohm
I _{k2ftmax} :	19,6 kA	Z _{k2} min:	1205 mohm
I _{p2ft} :	43,4 kA	Z _{k2} max:	1213 mohm
I _{k2ftmin} :	16,6 kA	Z _{k1ftmin} :	2549 mohm
I _{k2max} :	19 kA	Z _{k1ftmax} :	2555 mohm
I _{p2} :	42 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 14.POWER STATION 14.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	16500 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	16500 kW	Pot. trasferita a monte:	16500 kVA
Corrente di impiego Ib:	264,6 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	-911,5 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,5 kA	Ik2min:	19,3 kA
Ikv max a valle:	24,5 kA	Ik1ftmax:	8,8 kA
Imagmax (magnetica massima):	7998 A	Ip1ft:	21,3 kA
Ik max:	24,5 kA	Ik1ftmin:	8 kA
Ip:	59,5 kA	Zk min:	931,6 mohm
Ik min:	22,3 kA	Zk max:	932,1 mohm
Ik2ftmax:	21,7 kA	Zk2 min:	1076 mohm
Ip2ft:	52,8 kA	Zk2 max:	1076 mohm
Ik2ftmin:	19 kA	Zk1ftmin:	2598 mohm
Ik2max:	21,3 kA	Zk1ftmax:	2599 mohm
Ip2:	51,5 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 14.POWER STATION 14.1-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

	Distribuzione generica		
Tipologia utenza:	13200 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	1	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	13200 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	211,7 A	Pot. trasferita a monte:	13200 kVA
Corrente di impiego Ib:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	36000 V	Potenza disponibile:	2388 kVA
Tensione nominale:			

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,091 %
Lunghezza linea:	700 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,116 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	61,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	211,7<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,5 kA	Ik2min:	17,7 kA
Ikv max a valle:	22,6 kA	Ik1ftmax:	8,92 kA
Imagmax (magnetica massima):	8099 A	Ip1ft:	21,3 kA
Ik max:	22,6 kA	Ik1ftmin:	8,1 kA
Ip:	59,5 kA	Zk min:	1014 mohm
Ik min:	20,4 kA	Zk max:	1018 mohm
Ik2ftmax:	20,2 kA	Zk2 min:	1171 mohm
Ip2ft:	52,8 kA	Zk2 max:	1176 mohm
Ik2ftmin:	17,2 kA	Zk1ftmin:	2562 mohm
Ik2max:	19,5 kA	Zk1ftmax:	2566 mohm
Ip2:	51,5 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 14.POWER STATION 14.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,5 kA	I _{k2min} :	19,3 kA
I _{kv} max a valle:	24,5 kA	I _{k1ftmax} :	8,8 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	7998 A	I _{p1ft} :	21,3 kA
I _k max:	24,5 kA	I _{k1ftmin} :	8 kA
I _p :	59,5 kA	Z _k min:	931,6 mohm
I _k min:	22,3 kA	Z _k max:	932,1 mohm
I _{k2ftmax} :	21,7 kA	Z _{k2} min:	1076 mohm
I _{p2ft} :	52,8 kA	Z _{k2} max:	1076 mohm
I _{k2ftmin} :	19 kA	Z _{k1ftmin} :	2598 mohm
I _{k2max} :	21,3 kA	Z _{k1ftmax} :	2599 mohm
I _{p2} :	51,5 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 7.POWER STATION 7.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	16500 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	16500 kW	Pot. trasferita a monte:	16500 kVA
Corrente di impiego Ib:	264,6 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	-911,5 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,1 kA	Ik2min:	18,9 kA
Ikv max a valle:	24,1 kA	Ik1ftmax:	8,83 kA
Imagmax (magnetica massima):	8021 A	Ip1ft:	21,1 kA
Ik max:	24,1 kA	Ik1ftmin:	8,02 kA
Ip:	57,5 kA	Zk min:	948,9 mohm
Ik min:	21,9 kA	Zk max:	950 mohm
Ik2ftmax:	21,4 kA	Zk2 min:	1096 mohm
Ip2ft:	51 kA	Zk2 max:	1097 mohm
Ik2ftmin:	18,6 kA	Zk1ftmin:	2590 mohm
Ik2max:	20,9 kA	Zk1ftmax:	2591 mohm
Ip2:	49,8 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 7.POWER STATION 7.1-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

		Distribuzione generica	
Tipologia utenza:			
Potenza nominale:	13200 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	211,7 A	Pot. trasferita a monte:	13200 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	2388 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,065 %
Lunghezza linea:	500 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,114 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	61,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	211,7<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,1 kA	Ik2min:	17,8 kA
Ikv max a valle:	22,7 kA	Ik1ftmax:	8,92 kA
Imagmax (magnetica massima):	8093 A	Ip1ft:	21,1 kA
Ik max:	22,7 kA	Ik1ftmin:	8,09 kA
Ip:	57,5 kA	Zk min:	1008 mohm
Ik min:	20,5 kA	Zk max:	1012 mohm
Ik2ftmax:	20,3 kA	Zk2 min:	1164 mohm
Ip2ft:	51 kA	Zk2 max:	1168 mohm
Ik2ftmin:	17,3 kA	Zk1ftmin:	2564 mohm
Ik2max:	19,6 kA	Zk1ftmax:	2568 mohm
Ip2:	49,8 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 7.POWER STATION 7.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,1 kA	I _{k2min} :	18,9 kA
I _{kv} max a valle:	24,1 kA	I _{k1ftmax} :	8,83 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8021 A	I _{p1ft} :	21,1 kA
I _k max:	24,1 kA	I _{k1ftmin} :	8,02 kA
I _p :	57,5 kA	Z _k min:	948,9 mohm
I _k min:	21,9 kA	Z _k max:	950 mohm
I _{k2ftmax} :	21,4 kA	Z _{k2} min:	1096 mohm
I _{p2ft} :	51 kA	Z _{k2} max:	1097 mohm
I _{k2ftmin} :	18,6 kA	Z _{k1ftmin} :	2590 mohm
I _{k2max} :	20,9 kA	Z _{k1ftmax} :	2591 mohm
I _{p2} :	49,8 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE BESS.UNIT 1-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

		Distribuzione generica	
Tipologia utenza:			
Potenza nominale:	14400 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	14400 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	230,9 A	Pot. trasferita a monte:	14400 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	1188 kVA

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,9 kA	Ik2min:	19,6 kA
Ikv max a valle:	24,9 kA	Ik1ftmax:	8,78 kA
Imagmax (magnetica massima):	7981 A	Ip1ft:	21,6 kA
Ik max:	24,9 kA	Ik1ftmin:	7,98 kA
Ip:	61,4 kA	Zk min:	917,5 mohm
Ik min:	22,7 kA	Zk max:	917,5 mohm
Ik2ftmax:	22 kA	Zk2 min:	1059 mohm
Ip2ft:	54,4 kA	Zk2 max:	1059 mohm
Ik2ftmin:	19,3 kA	Zk1ftmin:	2604 mohm
Ik2max:	21,6 kA	Zk1ftmax:	2604 mohm
Ip2:	53,2 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 BESS.UNIT 1-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:		Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	10800 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	10800 kW	Pot. trasferita a monte:	10800 kVA
Corrente di impiego Ib:	173,2 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	4788 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,011 %
Lunghezza linea:	100 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,013 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	50,9 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	173,2<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,9 kA	Ik2min:	19,4 kA
Ikv max a valle:	24,6 kA	Ik1ftmax:	8,8 kA
Imagmax (magnetica massima):	7996 A	Ip1ft:	21,6 kA
Ik max:	24,6 kA	Ik1ftmin:	8 kA
Ip:	61,4 kA	Zk min:	928,9 mohm
Ik min:	22,4 kA	Zk max:	929,3 mohm
Ik2ftmax:	21,8 kA	Zk2 min:	1073 mohm
Ip2ft:	54,4 kA	Zk2 max:	1073 mohm
Ik2ftmin:	19,1 kA	Zk1ftmin:	2599 mohm
Ik2max:	21,3 kA	Zk1ftmax:	2599 mohm
Ip2:	53,2 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 BESS.UNIT 1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3600 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Potenza totale:	4053 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Potenza disponibile:	453 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,9 kA	I _{k2min} :	19,6 kA
I _{kv} max a valle:	24,9 kA	I _{k1ftmax} :	8,78 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	7981 A	I _{p1ft} :	21,6 kA
I _k max:	24,9 kA	I _{k1ftmin} :	7,98 kA
I _p :	61,4 kA	Z _k min:	917,5 mohm
I _k min:	22,7 kA	Z _k max:	917,5 mohm
I _{k2ftmax} :	22 kA	Z _{k2} min:	1059 mohm
I _{p2ft} :	54,4 kA	Z _{k2} max:	1059 mohm
I _{k2ftmin} :	19,3 kA	Z _{k1ftmin} :	2604 mohm
I _{k2max} :	21,6 kA	Z _{k1ftmax} :	2604 mohm
I _{p2} :	53,2 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51)	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	65 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE BESS.UNIT 5-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

		Distribuzione generica	
Tipologia utenza:			
Potenza nominale:	10800 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	10800 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	173,2 A	Pot. trasferita a monte:	10800 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	4788 kVA

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,9 kA	Ik2min:	19,6 kA
Ikv max a valle:	24,9 kA	Ik1ftmax:	8,78 kA
Imagmax (magnetica massima):	7981 A	Ip1ft:	21,6 kA
Ik max:	24,9 kA	Ik1ftmin:	7,98 kA
Ip:	61,4 kA	Zk min:	917,5 mohm
Ik min:	22,7 kA	Zk max:	917,5 mohm
Ik2ftmax:	22 kA	Zk2 min:	1059 mohm
Ip2ft:	54,4 kA	Zk2 max:	1059 mohm
Ik2ftmin:	19,3 kA	Zk1ftmin:	2604 mohm
Ik2max:	21,6 kA	Zk1ftmax:	2604 mohm
Ip2:	53,2 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 BESS.UNIT 5-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:	7200 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	1	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:		Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	7200 kW	Pot. trasferita a monte:	7200 kVA
Corrente di impiego Ib:	115,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8388 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,007 %
Lunghezza linea:	100 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,009 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	39,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	115,5<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,9 kA	I _{k2min} :	19,4 kA
I _{kv} max a valle:	24,6 kA	I _{k1ftmax} :	8,8 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	7996 A	I _{p1ft} :	21,6 kA
I _k max:	24,6 kA	I _{k1ftmin} :	8 kA
I _p :	61,4 kA	Z _k min:	928,9 mohm
I _k min:	22,4 kA	Z _k max:	929,3 mohm
I _{k2ftmax} :	21,8 kA	Z _{k2} min:	1073 mohm
I _{p2ft} :	54,4 kA	Z _{k2} max:	1073 mohm
I _{k2ftmin} :	19,1 kA	Z _{k1ftmin} :	2599 mohm
I _{k2max} :	21,3 kA	Z _{k1ftmax} :	2599 mohm
I _{p2} :	53,2 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 BESS.UNIT 5-TRASFORMATORE**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3600 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Potenza totale:	4053 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Potenza disponibile:	453 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,9 kA	I _{k2min} :	19,6 kA
I _{kv} max a valle:	24,9 kA	I _{k1ftmax} :	8,78 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	7981 A	I _{p1ft} :	21,6 kA
I _k max:	24,9 kA	I _{k1ftmin} :	7,98 kA
I _p :	61,4 kA	Z _k min:	917,5 mohm
I _k min:	22,7 kA	Z _k max:	917,5 mohm
I _{k2ftmax} :	22 kA	Z _{k2} min:	1059 mohm
I _{p2ft} :	54,4 kA	Z _{k2} max:	1059 mohm
I _{k2ftmin} :	19,3 kA	Z _{k1ftmin} :	2604 mohm
I _{k2max} :	21,6 kA	Z _{k1ftmax} :	2604 mohm
I _{p2} :	53,2 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51)	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	65 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE BESS.UNIT 2-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	10800 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	10800 kW	Pot. trasferita a monte:	10800 kVA
Corrente di impiego Ib:	173,2 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	4788 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,6 kA	Ik2min:	19,4 kA
Ikv max a valle:	24,6 kA	Ik1ftmax:	8,8 kA
Imagmax (magnetica massima):	7996 A	Ip1ft:	21,4 kA
Ik max:	24,6 kA	Ik1ftmin:	8 kA
Ip:	60 kA	Zk min:	928,9 mohm
Ik min:	22,4 kA	Zk max:	929,3 mohm
Ik2ftmax:	21,8 kA	Zk2 min:	1073 mohm
Ip2ft:	53,1 kA	Zk2 max:	1073 mohm
Ik2ftmin:	19,1 kA	Zk1ftmin:	2599 mohm
Ik2max:	21,3 kA	Zk1ftmax:	2599 mohm
Ip2:	51,9 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 BESS.UNIT 2-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:	7200 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	1	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:		Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	7200 kW	Pot. trasferita a monte:	7200 kVA
Corrente di impiego Ib:	115,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8388 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,007 %
Lunghezza linea:	100 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,02 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	39,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	115,5<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,6 kA	Ik2min:	19,1 kA
Ikv max a valle:	24,3 kA	Ik1ftmax:	8,82 kA
Imagmax (magnetica massima):	8011 A	Ip1ft:	21,4 kA
Ik max:	24,3 kA	Ik1ftmin:	8,01 kA
Ip:	60 kA	Zk min:	940,4 mohm
Ik min:	22,1 kA	Zk max:	941,1 mohm
Ik2ftmax:	21,6 kA	Zk2 min:	1086 mohm
Ip2ft:	53,1 kA	Zk2 max:	1087 mohm
Ik2ftmin:	18,8 kA	Zk1ftmin:	2594 mohm
Ik2max:	21,1 kA	Zk1ftmax:	2595 mohm
Ip2:	51,9 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 BESS.UNIT 2-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3600 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Potenza totale:	4053 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Potenza disponibile:	453 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,6 kA	I _{k2min} :	19,4 kA
I _{kv} max a valle:	24,6 kA	I _{k1ftmax} :	8,8 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	7996 A	I _{p1ft} :	21,4 kA
I _k max:	24,6 kA	I _{k1ftmin} :	8 kA
I _p :	60 kA	Z _k min:	928,9 mohm
I _k min:	22,4 kA	Z _k max:	929,3 mohm
I _{k2ftmax} :	21,8 kA	Z _{k2} min:	1073 mohm
I _{p2ft} :	53,1 kA	Z _{k2} max:	1073 mohm
I _{k2ftmin} :	19,1 kA	Z _{k1ftmin} :	2599 mohm
I _{k2max} :	21,3 kA	Z _{k1ftmax} :	2599 mohm
I _{p2} :	51,9 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51)	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	65 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE BESS.UNIT 6-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

	Distribuzione generica		
Tipologia utenza:		Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	7200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	7200 kW	Pot. trasferita a monte:	7200 kVA
Corrente di impiego Ib:	115,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8388 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,6 kA	Ik2min:	19,4 kA
Ikv max a valle:	24,6 kA	Ik1ftmax:	8,8 kA
Imagmax (magnetica massima):	7996 A	Ip1ft:	21,4 kA
Ik max:	24,6 kA	Ik1ftmin:	8 kA
Ip:	60 kA	Zk min:	928,9 mohm
Ik min:	22,4 kA	Zk max:	929,3 mohm
Ik2ftmax:	21,8 kA	Zk2 min:	1073 mohm
Ip2ft:	53,1 kA	Zk2 max:	1073 mohm
Ik2ftmin:	19,1 kA	Zk1ftmin:	2599 mohm
Ik2max:	21,3 kA	Zk1ftmax:	2599 mohm
Ip2:	51,9 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 BESS.UNIT 6-PARTENZA**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	3600 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	11988 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,004 %
Lunghezza linea:	100 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,012 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	32,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	57,7<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,6 kA	Ik2min:	19,1 kA
Ikv max a valle:	24,3 kA	Ik1ftmax:	8,82 kA
Imagmax (magnetica massima):	8011 A	Ip1ft:	21,4 kA
Ik max:	24,3 kA	Ik1ftmin:	8,01 kA
Ip:	60 kA	Zk min:	940,4 mohm
Ik min:	22,1 kA	Zk max:	941,1 mohm
Ik2ftmax:	21,6 kA	Zk2 min:	1086 mohm
Ip2ft:	53,1 kA	Zk2 max:	1087 mohm
Ik2ftmin:	18,8 kA	Zk1ftmin:	2594 mohm
Ik2max:	21,1 kA	Zk1ftmax:	2595 mohm
Ip2:	51,9 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 BESS.UNIT 6-TRASFORMATORE**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3600 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Potenza totale:	4053 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Potenza disponibile:	453 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,6 kA	I _{k2min} :	19,4 kA
I _{kv} max a valle:	24,6 kA	I _{k1ftmax} :	8,8 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	7996 A	I _{p1ft} :	21,4 kA
I _k max:	24,6 kA	I _{k1ftmin} :	8 kA
I _p :	60 kA	Z _k min:	928,9 mohm
I _k min:	22,4 kA	Z _k max:	929,3 mohm
I _{k2ftmax} :	21,8 kA	Z _{k2} min:	1073 mohm
I _{p2ft} :	53,1 kA	Z _{k2} max:	1073 mohm
I _{k2ftmin} :	19,1 kA	Z _{k1ftmin} :	2599 mohm
I _{k2max} :	21,3 kA	Z _{k1ftmax} :	2599 mohm
I _{p2} :	51,9 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51)	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	65 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE BESS.UNIT 3-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	7200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	7200 kW	Pot. trasferita a monte:	7200 kVA
Corrente di impiego Ib:	115,5 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8388 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,3 kA	Ik2min:	19,1 kA
Ikv max a valle:	24,3 kA	Ik1ftmax:	8,82 kA
Imagmax (magnetica massima):	8011 A	Ip1ft:	21,2 kA
Ik max:	24,3 kA	Ik1ftmin:	8,01 kA
Ip:	58,6 kA	Zk min:	940,4 mohm
Ik min:	22,1 kA	Zk max:	941,1 mohm
Ik2ftmax:	21,6 kA	Zk2 min:	1086 mohm
Ip2ft:	51,9 kA	Zk2 max:	1087 mohm
Ik2ftmin:	18,8 kA	Zk1ftmin:	2594 mohm
Ik2max:	21,1 kA	Zk1ftmax:	2595 mohm
Ip2:	50,7 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 BESS.UNIT 3-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:	3600 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	1	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:		Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	11988 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,004 %
Lunghezza linea:	100 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,023 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	32,3 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	57,7<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,3 kA	Ik2min:	18,9 kA
Ikv max a valle:	24 kA	Ik1ftmax:	8,83 kA
Imagmax (magnetica massima):	8026 A	Ip1ft:	21,2 kA
Ik max:	24 kA	Ik1ftmin:	8,03 kA
Ip:	58,6 kA	Zk min:	951,9 mohm
Ik min:	21,8 kA	Zk max:	953,1 mohm
Ik2ftmax:	21,3 kA	Zk2 min:	1099 mohm
Ip2ft:	51,9 kA	Zk2 max:	1101 mohm
Ik2ftmin:	18,5 kA	Zk1ftmin:	2588 mohm
Ik2max:	20,8 kA	Zk1ftmax:	2590 mohm
Ip2:	50,7 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 BESS.UNIT 3-TRASFORMATORE**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3600 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Potenza totale:	4053 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Potenza disponibile:	453 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,3 kA	I _{k2min} :	19,1 kA
I _{kv} max a valle:	24,3 kA	I _{k1ftmax} :	8,82 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8011 A	I _{p1ft} :	21,2 kA
I _k max:	24,3 kA	I _{k1ftmin} :	8,01 kA
I _p :	58,6 kA	Z _k min:	940,4 mohm
I _k min:	22,1 kA	Z _k max:	941,1 mohm
I _{k2ftmax} :	21,6 kA	Z _{k2} min:	1086 mohm
I _{p2ft} :	51,9 kA	Z _{k2} max:	1087 mohm
I _{k2ftmin} :	18,8 kA	Z _{k1ftmin} :	2594 mohm
I _{k2max} :	21,1 kA	Z _{k1ftmax} :	2595 mohm
I _{p2} :	50,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51)	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	65 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE BESS.UNIT 7-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	11988 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24,3 kA	Ik2min:	19,1 kA
Ikv max a valle:	24,3 kA	Ik1ftmax:	8,82 kA
Imagmax (magnetica massima):	8011 A	Ip1ft:	21,2 kA
Ik max:	24,3 kA	Ik1ftmin:	8,01 kA
Ip:	58,6 kA	Zk min:	940,4 mohm
Ik min:	22,1 kA	Zk max:	941,1 mohm
Ik2ftmax:	21,6 kA	Zk2 min:	1086 mohm
Ip2ft:	51,9 kA	Zk2 max:	1087 mohm
Ik2ftmin:	18,8 kA	Zk1ftmin:	2594 mohm
Ik2max:	21,1 kA	Zk1ftmax:	2595 mohm
Ip2:	50,7 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 BESS.UNIT 7-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 (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,3 kA	I _{k2min} :	19,1 kA
I _{kv} max a valle:	24,3 kA	I _{k1ftmax} :	8,82 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8011 A	I _{p1ft} :	21,2 kA
I _k max:	24,3 kA	I _{k1ftmin} :	8,01 kA
I _p :	58,6 kA	Z _k min:	940,4 mohm
I _k min:	22,1 kA	Z _k max:	941,1 mohm
I _{k2ftmax} :	21,6 kA	Z _{k2} min:	1086 mohm
I _{p2ft} :	51,9 kA	Z _{k2} max:	1087 mohm
I _{k2ftmin} :	18,8 kA	Z _{k1ftmin} :	2594 mohm
I _{k2max} :	21,1 kA	Z _{k1ftmax} :	2595 mohm
I _{p2} :	50,7 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 BESS.UNIT 7-TRASFORMATORE**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3600 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Potenza totale:	4053 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Potenza disponibile:	453 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24,3 kA	I _{k2min} :	19,1 kA
I _{kv} max a valle:	24,3 kA	I _{k1ftmax} :	8,82 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8011 A	I _{p1ft} :	21,2 kA
I _k max:	24,3 kA	I _{k1ftmin} :	8,01 kA
I _p :	58,6 kA	Z _k min:	940,4 mohm
I _k min:	22,1 kA	Z _k max:	941,1 mohm
I _{k2ftmax} :	21,6 kA	Z _{k2} min:	1086 mohm
I _{p2ft} :	51,9 kA	Z _{k2} max:	1087 mohm
I _{k2ftmin} :	18,8 kA	Z _{k1ftmin} :	2594 mohm
I _{k2max} :	21,1 kA	Z _{k1ftmax} :	2595 mohm
I _{p2} :	50,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51)	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	65 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE BESS.UNIT 4-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

	Distribuzione generica		
Tipologia utenza:			
Potenza nominale:	3600 kW		Sistema distribuzione: Alta
Coefficiente:	1		Collegamento fasi: 3F
Potenza dimensionamento:	3600 kW		Frequenza ingresso: 50 Hz
Corrente di impiego Ib:	57,7 A		Pot. trasferita a monte: 3600 kVA
Fattore di potenza:	1		Potenza totale: 15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V		Potenza disponibile: 11988 kVA

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	24 kA	Ik2min:	18,9 kA
Ikv max a valle:	24 kA	Ik1ftmax:	8,83 kA
Imagmax (magnetica massima):	8026 A	Ip1ft:	21 kA
Ik max:	24 kA	Ik1ftmin:	8,03 kA
Ip:	57,2 kA	Zk min:	951,9 mohm
Ik min:	21,8 kA	Zk max:	953,1 mohm
Ik2ftmax:	21,3 kA	Zk2 min:	1099 mohm
Ip2ft:	50,8 kA	Zk2 max:	1101 mohm
Ik2ftmin:	18,5 kA	Zk1ftmin:	2588 mohm
Ik2max:	20,8 kA	Zk1ftmax:	2590 mohm
Ip2:	49,5 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 BESS.UNIT 4-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 (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24 kA	I _{k2min} :	18,9 kA
I _{kv} max a valle:	24 kA	I _{k1ftmax} :	8,83 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8026 A	I _{p1ft} :	21 kA
I _k max:	24 kA	I _{k1ftmin} :	8,03 kA
I _p :	57,2 kA	Z _k min:	951,9 mohm
I _k min:	21,8 kA	Z _k max:	953,1 mohm
I _{k2ftmax} :	21,3 kA	Z _{k2} min:	1099 mohm
I _{p2ft} :	50,8 kA	Z _{k2} max:	1101 mohm
I _{k2ftmin} :	18,5 kA	Z _{k1ftmin} :	2588 mohm
I _{k2max} :	20,8 kA	Z _{k1ftmax} :	2590 mohm
I _{p2} :	49,5 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 BESS.UNIT 4-TRASFORMATORE**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3600 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3600 kVA
Potenza dimensionamento:	3600 kW	Potenza totale:	4053 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,7 A	Potenza disponibile:	453 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	24 kA	I _{k2min} :	18,9 kA
I _{kv} max a valle:	24 kA	I _{k1ftmax} :	8,83 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8026 A	I _{p1ft} :	21 kA
I _k max:	24 kA	I _{k1ftmin} :	8,03 kA
I _p :	57,2 kA	Z _k min:	951,9 mohm
I _k min:	21,8 kA	Z _k max:	953,1 mohm
I _{k2ftmax} :	21,3 kA	Z _{k2} min:	1099 mohm
I _{p2ft} :	50,8 kA	Z _{k2} max:	1101 mohm
I _{k2ftmin} :	18,5 kA	Z _{k1ftmin} :	2588 mohm
I _{k2max} :	20,8 kA	Z _{k1ftmax} :	2590 mohm
I _{p2} :	49,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51)	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	65 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 13.POWER STATION 13.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	13200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Pot. trasferita a monte:	13200 kVA
Corrente di impiego Ib:	211,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	2388 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	22,6 kA	Ik2min:	17,7 kA
Ikv max a valle:	22,6 kA	Ik1ftmax:	8,92 kA
Imagmax (magnetica massima):	8099 A	Ip1ft:	20,2 kA
Ik max:	22,6 kA	Ik1ftmin:	8,1 kA
Ip:	51 kA	Zk min:	1014 mohm
Ik min:	20,4 kA	Zk max:	1018 mohm
Ik2ftmax:	20,2 kA	Zk2 min:	1171 mohm
Ip2ft:	45,6 kA	Zk2 max:	1176 mohm
Ik2ftmin:	17,2 kA	Zk1ftmin:	2562 mohm
Ik2max:	19,5 kA	Zk1ftmax:	2566 mohm
Ip2:	44,1 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 13.POWER STATION 13.1-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	9900 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	9900 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	158,8 A	Pot. trasferita a monte:	9900 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	5688 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,064 %
Lunghezza linea:	650 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,179 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	47,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	158,8<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	22,6 kA	Ik2min:	16,3 kA
Ikv max a valle:	20,9 kA	Ik1ftmax:	9,04 kA
Imagmax (magnetica massima):	8185 A	Ip1ft:	20,2 kA
Ik max:	20,9 kA	Ik1ftmin:	8,18 kA
Ip:	51 kA	Zk min:	1093 mohm
Ik min:	18,8 kA	Zk max:	1103 mohm
Ik2ftmax:	18,9 kA	Zk2 min:	1262 mohm
Ip2ft:	45,6 kA	Zk2 max:	1274 mohm
Ik2ftmin:	15,7 kA	Zk1ftmin:	2530 mohm
Ik2max:	18,1 kA	Zk1ftmax:	2539 mohm
Ip2:	44,1 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 13.POWER STATION 13.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	22,6 kA	I _{k2min} :	17,7 kA
I _{kv} max a valle:	22,6 kA	I _{k1ftmax} :	8,92 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8099 A	I _{p1ft} :	20,2 kA
I _k max:	22,6 kA	I _{k1ftmin} :	8,1 kA
I _p :	51 kA	Z _k min:	1014 mohm
I _k min:	20,4 kA	Z _k max:	1018 mohm
I _{k2ftmax} :	20,2 kA	Z _{k2} min:	1171 mohm
I _{p2ft} :	45,6 kA	Z _{k2} max:	1176 mohm
I _{k2ftmin} :	17,2 kA	Z _{k1ftmin} :	2562 mohm
I _{k2max} :	19,5 kA	Z _{k1ftmax} :	2566 mohm
I _{p2} :	44,1 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 8.POWER STATION 8.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	13200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Pot. trasferita a monte:	13200 kVA
Corrente di impiego Ib:	211,7 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	2388 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	22,7 kA	Ik2min:	17,8 kA
Ikv max a valle:	22,7 kA	Ik1ftmax:	8,92 kA
Imagmax (magnetica massima):	8093 A	Ip1ft:	20,2 kA
Ik max:	22,7 kA	Ik1ftmin:	8,09 kA
Ip:	51,5 kA	Zk min:	1008 mohm
Ik min:	20,5 kA	Zk max:	1012 mohm
Ik2ftmax:	20,3 kA	Zk2 min:	1164 mohm
Ip2ft:	46 kA	Zk2 max:	1168 mohm
Ik2ftmin:	17,3 kA	Zk1ftmin:	2564 mohm
Ik2max:	19,6 kA	Zk1ftmax:	2568 mohm
Ip2:	44,6 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 8.POWER STATION 8.1-PARTENZA**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	9900 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	9900 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	158,8 A	Pot. trasferita a monte:	9900 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	5688 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,049 %
Lunghezza linea:	500 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,163 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	47,6 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	158,8<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	22,7 kA	Ik2min:	16,7 kA
Ikv max a valle:	21,4 kA	Ik1ftmax:	9 kA
Imagmax (magnetica massima):	8160 A	Ip1ft:	20,2 kA
Ik max:	21,4 kA	Ik1ftmin:	8,16 kA
Ip:	51,5 kA	Zk min:	1068 mohm
Ik min:	19,3 kA	Zk max:	1076 mohm
Ik2ftmax:	19,2 kA	Zk2 min:	1234 mohm
Ip2ft:	46 kA	Zk2 max:	1243 mohm
Ik2ftmin:	16,2 kA	Zk1ftmin:	2540 mohm
Ik2max:	18,5 kA	Zk1ftmax:	2547 mohm
Ip2:	44,6 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 8.POWER STATION 8.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	22,7 kA	I _{k2min} :	17,8 kA
I _{kv} max a valle:	22,7 kA	I _{k1ftmax} :	8,92 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8093 A	I _{p1ft} :	20,2 kA
I _k max:	22,7 kA	I _{k1ftmin} :	8,09 kA
I _p :	51,5 kA	Z _k min:	1008 mohm
I _k min:	20,5 kA	Z _k max:	1012 mohm
I _{k2ftmax} :	20,3 kA	Z _{k2} min:	1164 mohm
I _{p2ft} :	46 kA	Z _{k2} max:	1168 mohm
I _{k2ftmin} :	17,3 kA	Z _{k1ftmin} :	2564 mohm
I _{k2max} :	19,6 kA	Z _{k1ftmax} :	2568 mohm
I _{p2} :	44,6 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 9.POWER STATION 9.3-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	9900 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	9900 kW	Pot. trasferita a monte:	9900 kVA
Corrente di impiego Ib:	158,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	5688 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	20,1 kA	Ik2min:	15,7 kA
Ikv max a valle:	20,1 kA	Ik1ftmax:	9,09 kA
Imagmax (magnetica massima):	8227 A	Ip1ft:	19,1 kA
Ik max:	20,1 kA	Ik1ftmin:	8,23 kA
Ip:	42,2 kA	Zk min:	1136 mohm
Ik min:	18,1 kA	Zk max:	1150 mohm
Ik2ftmax:	18,2 kA	Zk2 min:	1312 mohm
Ip2ft:	38,2 kA	Zk2 max:	1328 mohm
Ik2ftmin:	15 kA	Zk1ftmin:	2514 mohm
Ik2max:	17,4 kA	Zk1ftmax:	2526 mohm
Ip2:	36,5 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 9.POWER STATION 9.3-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:		Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	6600 kVA
Corrente di impiego Ib:	105,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8988 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,01 %
Lunghezza linea:	150 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,245 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	37,8 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	105,8<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	20,1 kA	Ik2min:	15,4 kA
Ikv max a valle:	19,8 kA	Ik1ftmax:	9,12 kA
Imagmax (magnetica massima):	8245 A	Ip1ft:	19,1 kA
Ik max:	19,8 kA	Ik1ftmin:	8,24 kA
Ip:	42,2 kA	Zk min:	1155 mohm
Ik min:	17,8 kA	Zk max:	1171 mohm
Ik2ftmax:	18 kA	Zk2 min:	1334 mohm
Ip2ft:	38,2 kA	Zk2 max:	1352 mohm
Ik2ftmin:	14,7 kA	Zk1ftmin:	2507 mohm
Ik2max:	17,1 kA	Zk1ftmax:	2521 mohm
Ip2:	36,5 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 9.POWER STATION 9.3-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	20,1 kA	I _{k2min} :	15,7 kA
I _{kv} max a valle:	20,1 kA	I _{k1ftmax} :	9,09 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8227 A	I _{p1ft} :	19,1 kA
I _k max:	20,1 kA	I _{k1ftmin} :	8,23 kA
I _p :	42,2 kA	Z _k min:	1136 mohm
I _k min:	18,1 kA	Z _k max:	1150 mohm
I _{k2ftmax} :	18,2 kA	Z _{k2} min:	1312 mohm
I _{p2ft} :	38,2 kA	Z _{k2} max:	1328 mohm
I _{k2ftmin} :	15 kA	Z _{k1ftmin} :	2514 mohm
I _{k2max} :	17,4 kA	Z _{k1ftmax} :	2526 mohm
I _{p2} :	36,5 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza:	+SEZIONE 9.POWER STATION 9.4-ARRIVO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	9900 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	9900 kW	Pot. trasferita a monte:	9900 kVA
Corrente di impiego Ib:	158,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	5688 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	20,9 kA	Ik2min:	16,3 kA
Ikv max a valle:	20,9 kA	Ik1ftmax:	9,04 kA
Imagmax (magnetica massima):	8185 A	Ip1ft:	19,4 kA
Ik max:	20,9 kA	Ik1ftmin:	8,18 kA
Ip:	44,9 kA	Zk min:	1093 mohm
Ik min:	18,8 kA	Zk max:	1103 mohm
Ik2ftmax:	18,9 kA	Zk2 min:	1262 mohm
Ip2ft:	40,5 kA	Zk2 max:	1274 mohm
Ik2ftmin:	15,7 kA	Zk1ftmin:	2530 mohm
Ik2max:	18,1 kA	Zk1ftmax:	2539 mohm
Ip2:	38,9 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 9.POWER STATION 9.4-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:		Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	6600 kVA
Corrente di impiego Ib:	105,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8988 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,039 %
Lunghezza linea:	600 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,219 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	37,8 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	105,8<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	20,9 kA	Ik2min:	15,2 kA
Ikv max a valle:	19,6 kA	Ik1ftmax:	9,13 kA
Imagmax (magnetica massima):	8256 A	Ip1ft:	19,4 kA
Ik max:	19,6 kA	Ik1ftmin:	8,26 kA
Ip:	44,9 kA	Zk min:	1168 mohm
Ik min:	17,5 kA	Zk max:	1184 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk2 min:	1349 mohm
Ip2ft:	40,5 kA	Zk2 max:	1368 mohm
Ik2ftmin:	14,5 kA	Zk1ftmin:	2503 mohm
Ik2max:	17 kA	Zk1ftmax:	2518 mohm
Ip2:	38,9 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 9.POWER STATION 9.4-TRASFORMATORE**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	20,9 kA	I _{k2min} :	16,3 kA
I _{kv} max a valle:	20,9 kA	I _{k1ftmax} :	9,04 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8185 A	I _{p1ft} :	19,4 kA
I _k max:	20,9 kA	I _{k1ftmin} :	8,18 kA
I _p :	44,9 kA	Z _k min:	1093 mohm
I _k min:	18,8 kA	Z _k max:	1103 mohm
I _{k2ftmax} :	18,9 kA	Z _{k2} min:	1262 mohm
I _{p2ft} :	40,5 kA	Z _{k2} max:	1274 mohm
I _{k2ftmin} :	15,7 kA	Z _{k1ftmin} :	2530 mohm
I _{k2max} :	18,1 kA	Z _{k1ftmax} :	2539 mohm
I _{p2} :	38,9 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 9.POWER STATION 9.2-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	6600 kVA
Corrente di impiego Ib:	105,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8988 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	19,8 kA	Ik2min:	15,4 kA
Ikv max a valle:	19,8 kA	Ik1ftmax:	9,12 kA
Imagmax (magnetica massima):	8245 A	Ip1ft:	18,9 kA
Ik max:	19,8 kA	Ik1ftmin:	8,24 kA
Ip:	41,1 kA	Zk min:	1155 mohm
Ik min:	17,8 kA	Zk max:	1171 mohm
Ik2ftmax:	18 kA	Zk2 min:	1334 mohm
Ip2ft:	37,3 kA	Zk2 max:	1352 mohm
Ik2ftmin:	14,7 kA	Zk1ftmin:	2507 mohm
Ik2max:	17,1 kA	Zk1ftmax:	2521 mohm
Ip2:	35,6 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 9.POWER STATION 9.2-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

	Distribuzione generica		
Tipologia utenza:	3300 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	1	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:		Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12288 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,018 %
Lunghezza linea:	550 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,263 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	32 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	52,9<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	19,8 kA	Ik2min:	14,4 kA
Ikv max a valle:	18,7 kA	Ik1ftmax:	9,2 kA
Imagmax (magnetica massima):	8304 A	Ip1ft:	18,9 kA
Ik max:	18,7 kA	Ik1ftmin:	8,3 kA
Ip:	41,1 kA	Zk min:	1225 mohm
Ik min:	16,7 kA	Zk max:	1247 mohm
Ik2ftmax:	17,1 kA	Zk2 min:	1415 mohm
Ip2ft:	37,3 kA	Zk2 max:	1440 mohm
Ik2ftmin:	13,7 kA	Zk1ftmin:	2484 mohm
Ik2max:	16,2 kA	Zk1ftmax:	2503 mohm
Ip2:	35,6 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 9.POWER STATION 9.2-TRASFORMATORE**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	19,8 kA	I _{k2min} :	15,4 kA
I _{kv} max a valle:	19,8 kA	I _{k1ftmax} :	9,12 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8245 A	I _{p1ft} :	18,9 kA
I _k max:	19,8 kA	I _{k1ftmin} :	8,24 kA
I _p :	41,1 kA	Z _k min:	1155 mohm
I _k min:	17,8 kA	Z _k max:	1171 mohm
I _{k2ftmax} :	18 kA	Z _{k2} min:	1334 mohm
I _{p2ft} :	37,3 kA	Z _{k2} max:	1352 mohm
I _{k2ftmin} :	14,7 kA	Z _{k1ftmin} :	2507 mohm
I _{k2max} :	17,1 kA	Z _{k1ftmax} :	2521 mohm
I _{p2} :	35,6 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 9.POWER STATION 9.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3300 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12288 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	18,7 kA	Ik2min:	14,4 kA
Ikv max a valle:	18,7 kA	Ik1ftmax:	9,2 kA
Imagmax (magnetica massima):	8304 A	Ip1ft:	18,6 kA
Ik max:	18,7 kA	Ik1ftmin:	8,3 kA
Ip:	37,6 kA	Zk min:	1225 mohm
Ik min:	16,7 kA	Zk max:	1247 mohm
Ik2ftmax:	17,1 kA	Zk2 min:	1415 mohm
Ip2ft:	34,4 kA	Zk2 max:	1440 mohm
Ik2ftmin:	13,7 kA	Zk1ftmin:	2484 mohm
Ik2max:	16,2 kA	Zk1ftmax:	2503 mohm
Ip2:	32,6 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 9.POWER STATION 9.1-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 (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	18,7 kA	I _{k2min} :	14,4 kA
I _{kv} max a valle:	18,7 kA	I _{k1ftmax} :	9,2 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8304 A	I _{p1ft} :	18,6 kA
I _k max:	18,7 kA	I _{k1ftmin} :	8,3 kA
I _p :	37,6 kA	Z _k min:	1225 mohm
I _k min:	16,7 kA	Z _k max:	1247 mohm
I _{k2ftmax} :	17,1 kA	Z _{k2} min:	1415 mohm
I _{p2ft} :	34,4 kA	Z _{k2} max:	1440 mohm
I _{k2ftmin} :	13,7 kA	Z _{k1ftmin} :	2484 mohm
I _{k2max} :	16,2 kA	Z _{k1ftmax} :	2503 mohm
I _{p2} :	32,6 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 9.POWER STATION 9.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ik _m max a monte:	18,7 kA	Ik _{2min} :	14,4 kA
Ik _v max a valle:	18,7 kA	Ik _{1ftmax} :	9,2 kA
Im _g max (magnetica massima):	8304 A	Ip _{1ft} :	18,6 kA
Ik max:	18,7 kA	Ik _{1ftmin} :	8,3 kA
Ip:	37,6 kA	Zk min:	1225 mohm
Ik min:	16,7 kA	Zk max:	1247 mohm
Ik _{2ftmax} :	17,1 kA	Zk ₂ min:	1415 mohm
Ip _{2ft} :	34,4 kA	Zk ₂ max:	1440 mohm
Ik _{2ftmin} :	13,7 kA	Zk _{1ftmin} :	2484 mohm
Ik _{2max} :	16,2 kA	Zk _{1ftmax} :	2503 mohm
Ip ₂ :	32,6 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 4.POWER STATION 4.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	9900 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	9900 kW	Pot. trasferita a monte:	9900 kVA
Corrente di impiego Ib:	158,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	5688 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	21,4 kA	Ik2min:	16,7 kA
Ikv max a valle:	21,4 kA	Ik1ftmax:	9 kA
Imagmax (magnetica massima):	8160 A	Ip1ft:	19,6 kA
Ik max:	21,4 kA	Ik1ftmin:	8,16 kA
Ip:	46,6 kA	Zk min:	1068 mohm
Ik min:	19,3 kA	Zk max:	1076 mohm
Ik2ftmax:	19,2 kA	Zk2 min:	1234 mohm
Ip2ft:	41,9 kA	Zk2 max:	1243 mohm
Ik2ftmin:	16,2 kA	Zk1ftmin:	2540 mohm
Ik2max:	18,5 kA	Zk1ftmax:	2547 mohm
Ip2:	40,4 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 4.POWER STATION 4.1-PARTENZA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Distribuzione generica			
Tipologia utenza:	6600 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	1	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:		Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	6600 kVA
Corrente di impiego Ib:	105,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8988 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,052 %
Lunghezza linea:	800 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,215 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	37,8 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	105,8<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	21,4 kA	Ik2min:	15,2 kA
Ikv max a valle:	19,6 kA	Ik1ftmax:	9,13 kA
Imagmax (magnetica massima):	8256 A	Ip1ft:	19,6 kA
Ik max:	19,6 kA	Ik1ftmin:	8,26 kA
Ip:	46,6 kA	Zk min:	1168 mohm
Ik min:	17,5 kA	Zk max:	1184 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk2 min:	1349 mohm
Ip2ft:	41,9 kA	Zk2 max:	1368 mohm
Ik2ftmin:	14,5 kA	Zk1ftmin:	2503 mohm
Ik2max:	17 kA	Zk1ftmax:	2518 mohm
Ip2:	40,4 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 4.POWER STATION 4.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	21,4 kA	I _{k2min} :	16,7 kA
I _{kv} max a valle:	21,4 kA	I _{k1ftmax} :	9 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8160 A	I _{p1ft} :	19,6 kA
I _k max:	21,4 kA	I _{k1ftmin} :	8,16 kA
I _p :	46,6 kA	Z _k min:	1068 mohm
I _k min:	19,3 kA	Z _k max:	1076 mohm
I _{k2ftmax} :	19,2 kA	Z _{k2} min:	1234 mohm
I _{p2ft} :	41,9 kA	Z _{k2} max:	1243 mohm
I _{k2ftmin} :	16,2 kA	Z _{k1ftmin} :	2540 mohm
I _{k2max} :	18,5 kA	Z _{k1ftmax} :	2547 mohm
I _{p2} :	40,4 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 6.POWER STATION 6.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	6600 kVA
Corrente di impiego Ib:	105,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8988 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	19,6 kA	Ik2min:	15,2 kA
Ikv max a valle:	19,6 kA	Ik1ftmax:	9,13 kA
Imagmax (magnetica massima):	8256 A	Ip1ft:	18,9 kA
Ik max:	19,6 kA	Ik1ftmin:	8,26 kA
Ip:	40,4 kA	Zk min:	1168 mohm
Ik min:	17,5 kA	Zk max:	1184 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk2 min:	1349 mohm
Ip2ft:	36,7 kA	Zk2 max:	1368 mohm
Ik2ftmin:	14,5 kA	Zk1ftmin:	2503 mohm
Ik2max:	17 kA	Zk1ftmax:	2518 mohm
Ip2:	35 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 6.POWER STATION 6.1-PARTENZA**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	3300 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	12288 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,011 %
Lunghezza linea:	350 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,23 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	32 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	52,9<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	19,6 kA	Ik2min:	14,6 kA
Ikv max a valle:	18,9 kA	Ik1ftmax:	9,19 kA
Imagmax (magnetica massima):	8294 A	Ip1ft:	18,9 kA
Ik max:	18,9 kA	Ik1ftmin:	8,29 kA
Ip:	40,4 kA	Zk min:	1212 mohm
Ik min:	16,9 kA	Zk max:	1233 mohm
Ik2ftmax:	17,2 kA	Zk2 min:	1400 mohm
Ip2ft:	36,7 kA	Zk2 max:	1424 mohm
Ik2ftmin:	13,9 kA	Zk1ftmin:	2488 mohm
Ik2max:	16,3 kA	Zk1ftmax:	2506 mohm
Ip2:	35 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 6.POWER STATION 6.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	19,6 kA	I _{k2min} :	15,2 kA
I _{kv} max a valle:	19,6 kA	I _{k1ftmax} :	9,13 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8256 A	I _{p1ft} :	18,9 kA
I _k max:	19,6 kA	I _{k1ftmin} :	8,26 kA
I _p :	40,4 kA	Z _k min:	1168 mohm
I _k min:	17,5 kA	Z _k max:	1184 mohm
I _{k2ftmax} :	17,8 kA	Z _{k2} min:	1349 mohm
I _{p2ft} :	36,7 kA	Z _{k2} max:	1368 mohm
I _{k2ftmin} :	14,5 kA	Z _{k1ftmin} :	2503 mohm
I _{k2max} :	17 kA	Z _{k1ftmax} :	2518 mohm
I _{p2} :	35 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 3.POWER STATION 3.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	6600 kVA
Corrente di impiego Ib:	105,8 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	8988 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	19,6 kA	Ik2min:	15,2 kA
Ikv max a valle:	19,6 kA	Ik1ftmax:	9,13 kA
Imagmax (magnetica massima):	8256 A	Ip1ft:	18,9 kA
Ik max:	19,6 kA	Ik1ftmin:	8,26 kA
Ip:	40,4 kA	Zk min:	1168 mohm
Ik min:	17,5 kA	Zk max:	1184 mohm
Ik2ftmax:	17,8 kA	Zk2 min:	1349 mohm
Ip2ft:	36,7 kA	Zk2 max:	1368 mohm
Ik2ftmin:	14,5 kA	Zk1ftmin:	2503 mohm
Ik2max:	17 kA	Zk1ftmax:	2518 mohm
Ip2:	35 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 3.POWER STATION 3.1-PARTENZA**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	3300 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	15588 kVA
Tensione nominale:	36000 V	Potenza disponibile:	12288 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x300)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,7
Tabella posa:	CEI 11-17 (Utente 1)	K ² S ² conduttore fase:	7,618*10⁸ A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,021 %
Lunghezza linea:	650 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,236 %
Corrente ammissibile Iz:	293,3 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	32 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 2)	Temperatura cavo a In:	73,6 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	52,9<=250<=293,3 A

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	19,6 kA	Ik2min:	14,1 kA
Ikv max a valle:	18,3 kA	Ik1ftmax:	9,24 kA
Imagmax (magnetica massima):	8324 A	Ip1ft:	18,9 kA
Ik max:	18,3 kA	Ik1ftmin:	8,32 kA
Ip:	40,4 kA	Zk min:	1251 mohm
Ik min:	16,3 kA	Zk max:	1275 mohm
Ik2ftmax:	16,7 kA	Zk2 min:	1444 mohm
Ip2ft:	36,7 kA	Zk2 max:	1473 mohm
Ik2ftmin:	13,3 kA	Zk1ftmin:	2476 mohm
Ik2max:	15,8 kA	Zk1ftmax:	2497 mohm
Ip2:	35 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 3.POWER STATION 3.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	19,6 kA	I _{k2min} :	15,2 kA
I _{kv} max a valle:	19,6 kA	I _{k1ftmax} :	9,13 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8256 A	I _{p1ft} :	18,9 kA
I _k max:	19,6 kA	I _{k1ftmin} :	8,26 kA
I _p :	40,4 kA	Z _k min:	1168 mohm
I _k min:	17,5 kA	Z _k max:	1184 mohm
I _{k2ftmax} :	17,8 kA	Z _{k2} min:	1349 mohm
I _{p2ft} :	36,7 kA	Z _{k2} max:	1368 mohm
I _{k2ftmin} :	14,5 kA	Z _{k1ftmin} :	2503 mohm
I _{k2max} :	17 kA	Z _{k1ftmax} :	2518 mohm
I _{p2} :	35 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 5.POWER STATION 5.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3300 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12288 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	18,9 kA	Ik2min:	14,6 kA
Ikv max a valle:	18,9 kA	Ik1ftmax:	9,19 kA
Imagmax (magnetica massima):	8294 A	Ip1ft:	18,6 kA
Ik max:	18,9 kA	Ik1ftmin:	8,29 kA
Ip:	38,2 kA	Zk min:	1212 mohm
Ik min:	16,9 kA	Zk max:	1233 mohm
Ik2ftmax:	17,2 kA	Zk2 min:	1400 mohm
Ip2ft:	34,9 kA	Zk2 max:	1424 mohm
Ik2ftmin:	13,9 kA	Zk1ftmin:	2488 mohm
Ik2max:	16,3 kA	Zk1ftmax:	2506 mohm
Ip2:	33,1 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 5.POWER STATION 5.1-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 (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	18,9 kA	I _{k2min} :	14,6 kA
I _{kv} max a valle:	18,9 kA	I _{k1ftmax} :	9,19 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8294 A	I _{p1ft} :	18,6 kA
I _k max:	18,9 kA	I _{k1ftmin} :	8,29 kA
I _p :	38,2 kA	Z _k min:	1212 mohm
I _k min:	16,9 kA	Z _k max:	1233 mohm
I _{k2ftmax} :	17,2 kA	Z _{k2} min:	1400 mohm
I _{p2ft} :	34,9 kA	Z _{k2} max:	1424 mohm
I _{k2ftmin} :	13,9 kA	Z _{k1ftmin} :	2488 mohm
I _{k2max} :	16,3 kA	Z _{k1ftmax} :	2506 mohm
I _{p2} :	33,1 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 5.POWER STATION 5.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ik _m max a monte:	18,9 kA	Ik _{2min} :	14,6 kA
Ik _v max a valle:	18,9 kA	Ik _{1ftmax} :	9,19 kA
Im _g max (magnetica massima):	8294 A	Ip _{1ft} :	18,6 kA
Ik max:	18,9 kA	Ik _{1ftmin} :	8,29 kA
Ip:	38,2 kA	Zk min:	1212 mohm
Ik min:	16,9 kA	Zk max:	1233 mohm
Ik _{2ftmax} :	17,2 kA	Zk ₂ min:	1400 mohm
Ip _{2ft} :	34,9 kA	Zk ₂ max:	1424 mohm
Ik _{2ftmin} :	13,9 kA	Zk _{1ftmin} :	2488 mohm
Ik _{2max} :	16,3 kA	Zk _{1ftmax} :	2506 mohm
Ip ₂ :	33,1 kA		

Protezione

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

Identificazione

Sigla utenza: **+SEZIONE 1.POWER STATION 1.1-ARRIVO**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	3300 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	12288 kVA
Tensione nominale:	36000 V		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

Ikm max a monte:	18,3 kA	Ik2min:	14,1 kA
Ikv max a valle:	18,3 kA	Ik1ftmax:	9,24 kA
Imagmax (magnetica massima):	8324 A	Ip1ft:	18,4 kA
Ik max:	18,3 kA	Ik1ftmin:	8,32 kA
Ip:	36,5 kA	Zk min:	1251 mohm
Ik min:	16,3 kA	Zk max:	1275 mohm
Ik2ftmax:	16,7 kA	Zk2 min:	1444 mohm
Ip2ft:	33,4 kA	Zk2 max:	1473 mohm
Ik2ftmin:	13,3 kA	Zk1ftmin:	2476 mohm
Ik2max:	15,8 kA	Zk1ftmax:	2497 mohm
Ip2:	31,6 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 1.POWER STATION 1.1-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 (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	18,3 kA	I _{k2min} :	14,1 kA
I _{kv} max a valle:	18,3 kA	I _{k1ftmax} :	9,24 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8324 A	I _{p1ft} :	18,4 kA
I _k max:	18,3 kA	I _{k1ftmin} :	8,32 kA
I _p :	36,5 kA	Z _k min:	1251 mohm
I _k min:	16,3 kA	Z _k max:	1275 mohm
I _{k2ftmax} :	16,7 kA	Z _{k2} min:	1444 mohm
I _{p2ft} :	33,4 kA	Z _{k2} max:	1473 mohm
I _{k2ftmin} :	13,3 kA	Z _{k1ftmin} :	2476 mohm
I _{k2max} :	15,8 kA	Z _{k1ftmax} :	2497 mohm
I _{p2} :	31,6 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 1.POWER STATION 1.1-TRASFORMATORE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Collegamento fasi:	3F
Potenza nominale:	3300 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	3300 kVA
Potenza dimensionamento:	3300 kW	Potenza totale:	3741 kVA
Corrente di impiego Ib:	52,9 A	Potenza disponibile:	441,2 kVA
Fattore di potenza:	1	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	36000 V		
Sistema distribuzione:	Alta		

Condizioni di guasto (UTE C 15-500)

I _{km} max a monte:	18,3 kA	I _{k2min} :	14,1 kA
I _{kv} max a valle:	18,3 kA	I _{k1ftmax} :	9,24 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	8324 A	I _{p1ft} :	18,4 kA
I _k max:	18,3 kA	I _{k1ftmin} :	8,32 kA
I _p :	36,5 kA	Z _k min:	1251 mohm
I _k min:	16,3 kA	Z _k max:	1275 mohm
I _{k2ftmax} :	16,7 kA	Z _{k2} min:	1444 mohm
I _{p2ft} :	33,4 kA	Z _{k2} max:	1473 mohm
I _{k2ftmin} :	13,3 kA	Z _{k1ftmin} :	2476 mohm
I _{k2max} :	15,8 kA	Z _{k1ftmax} :	2497 mohm
I _{p2} :	31,6 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I(50-51)	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	60 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:	6 kA

Parametri elettrici	
Potenza totale assorbita:	49500 kW
Fattore di potenza:	1
Corrente totale di impiego:	793,9 A
Potenza carichi collegati [kW]:	49500 kW

Parametri di guasto lato fornitura	
Rd a 20°C:	91 mohm
Xd:	910 mohm
R0 a 20°C:	955,5 mohm
X0:	-9555 mohm

Tipo di fornitura: **Alta tensione**

Tensione di fornitura: **36 kV**

Corrente di cortocircuito trifase massima: **25 kA**

Corrente di cortocircuito monofase a terra massima: **6 kA**

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita: **25200 kW**

Fattore di potenza: **1**

Corrente totale di impiego: **404,1 A**

Potenza carichi collegati [kW]: **25200 kW**

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20°C: **91 mohm**

Xd: **910 mohm**

R0 a 20°C: **955,5 mohm**

X0: **-9555 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						

QGSS CS SMIST

RAMO 1	3x(1x300)	ALLUMINIO	550	293,3	78,8	30	0,09	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,085	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						
RAMO 2	3x(1x300)	ALLUMINIO	150	293,3	78,8	30	0,024	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,023	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						
RAMO 3	3x(1x300)	ALLUMINIO	300	293,3	78,8	30	0,049	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,046	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

QGB CG BESS

RAMO 4	3x(1x630)	ALLUMINIO	30	435,4	46,9	30	0,002	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 630mm	XLPE	2	0,7	49,8	3,359*10 ⁹	0,002	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						
RAMO 5	3x(1x630)	ALLUMINIO	30	435,4	39,5	30	0,002	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 630mm	XLPE	2	0,7	49,8	3,359*10 ⁹	0,002	
	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 12 POWER STATION 12.2

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	550	293,3	61,3	30	0,161	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,169	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE 12 POWER STATION 12.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	750	293,3	47,6	30	0,235	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,285	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE 14 POWER STATION 14.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	700	293,3	61,3	30	0,116	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,131	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE 7 POWER STATION 7.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	500	293,3	61,3	30	0,114	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,123	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE BESS UNIT 1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	100	293,3	50,9	30	0,013	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,018	
	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 BESS UNIT 5

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	100	293,3	39,3	30	0,009	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,018	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE BESS UNIT 2

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	100	293,3	39,3	30	0,02	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,033	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE BESS UNIT 6

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	100	293,3	32,3	30	0,012	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,033	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE BESS UNIT 3

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	100	293,3	32,3	30	0,023	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,048	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE 13 POWER STATION 13.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	650	293,3	47,6	30	0,179	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,231	
	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 8 POWER STATION 8.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	500	293,3	47,6	30	0,163	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,2	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE 9 POWER STATION 9.3

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	150	293,3	37,8	30	0,245	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,308	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE 9 POWER STATION 9.4

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	600	293,3	37,8	30	0,219	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,323	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE 9 POWER STATION 9.2

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	550	293,3	32	30	0,263	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,393	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE 4 POWER STATION 4.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	800	293,3	37,8	30	0,215	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,323	
	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 6 POWER STATION 6.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	350	293,3	32	30	0,23	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,377	
	CEI 11-17 (Utente 1)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SEZIONE 3 POWER STATION 3.1

PARTENZA	3x(1x300)	ALLUMINIO	650	293,3	32	30	0,236	
	ARE4H5E AL 20.8/36kV 300mm	XLPE	2	0,7	73,6	7,618*10 ⁸	0,424	
	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]

QGSS CS SMIST

GENERALE CABINA	25	0,1	Trifase	0	25	8,77	21,7	7,98	22,1	54,6	19,4
	7976	0,145	25	61,7	22,7				21,7	53,5	19,7
RAMO 1	25	0,1	Trifase	0	23,4	8,87	21,7	8,06	20,8	54,6	17,9
	8057	0,174	23,4	61,7	21,2				20,2	53,5	18,4
RAMO 2	25	0,1	Trifase	0	24,5	8,8	21,7	8	21,7	54,6	19
	7998	0,153	24,5	61,7	22,3				21,3	53,5	19,3
RAMO 3	25	0,1	Trifase	0	24,1	8,83	21,7	8,02	21,4	54,6	18,6
	8021	0,161	24,1	61,7	21,9				20,9	53,5	18,9

QGB CG BESS

GENERALE CABINA	25	0,1	Trifase	0	25	8,77	21,7	7,98	22,1	54,6	19,4
	7976	0,145	25	61,7	22,7				21,7	53,5	19,7
RAMO 4	25	0,1	Trifase	0	24,9	8,78	21,7	7,98	22	54,6	19,3
	7981	0,146	24,9	61,7	22,7				21,6	53,5	19,6
RAMO 5	25	0,1	Trifase	0	24,9	8,78	21,7	7,98	22	54,6	19,3
	7981	0,146	24,9	61,7	22,7				21,6	53,5	19,6

SEZIONE 12 POWER STATION 12.2

ARRIVO	23,4	0,149	Trifase	0	23,4	8,87	20,6	8,06	20,8	48,4	17,9
	8057	0,174	23,4	54,3	21,2				20,2	47	18,4
PARTENZA	23,4	0,149	Trifase	0	21,9	8,97	20,6	8,13	19,6	48,4	16,6
	8133	0,203	21,9	54,3	19,8				19	47	17,1

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]
TRASFORMATORE	23,4	0,149	Trifase	0	23,4	8,87	20,6	8,06	20,8	48,4	17,9
	8057	0,174	23,4	54,3	21,2				20,2	47	18,4

SEZIONE 12 POWER STATION 12.1

ARRIVO	21,9	0,193	Trifase	0	21,9	8,97	19,8	8,13	19,6	43,4	16,6
	8133	0,203	21,9	48,4	19,8				19	42	17,1
PARTENZA	21,9	0,193	Trifase	0	20,1	9,09	19,8	8,23	18,2	43,4	15
	8227	0,244	20,1	48,4	18,1				17,4	42	15,7
TRASFORMATORE	21,9	0,193	Trifase	0	21,9	8,97	19,8	8,13	19,6	43,4	16,6
	8133	0,203	21,9	48,4	19,8				19	42	17,1

SEZIONE 14 POWER STATION 14.1

ARRIVO	24,5	0,114	Trifase	0	24,5	8,8	21,3	8	21,7	52,8	19
	7998	0,153	24,5	59,5	22,3				21,3	51,5	19,3
PARTENZA	24,5	0,114	Trifase	0	22,6	8,92	21,3	8,1	20,2	52,8	17,2
	8099	0,19	22,6	59,5	20,4				19,5	51,5	17,7
TRASFORMATORE	24,5	0,114	Trifase	0	24,5	8,8	21,3	8	21,7	52,8	19
	7998	0,153	24,5	59,5	22,3				21,3	51,5	19,3

SEZIONE 7 POWER STATION 7.1

ARRIVO	24,1	0,128	Trifase	0	24,1	8,83	21,1	8,02	21,4	51	18,6
	8021	0,161	24,1	57,5	21,9				20,9	49,8	18,9
PARTENZA	24,1	0,128	Trifase	0	22,7	8,92	21,1	8,09	20,3	51	17,3
	8093	0,187	22,7	57,5	20,5				19,6	49,8	17,8

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]
TRASFORMATORE	24,1	0,128	Trifase	0	24,1	8,83	21,1	8,02	21,4	51	18,6
	8021	0,161	24,1	57,5	21,9				20,9	49,8	18,9

SEZIONE BESS UNIT 1

ARRIVO	24,9	0,101	Trifase	0	24,9	8,78	21,6	7,98	22	54,4	19,3
	7981	0,146	24,9	61,4	22,7				21,6	53,2	19,6
PARTENZA	24,9	0,101	Trifase	0	24,6	8,8	21,6	8	21,8	54,4	19,1
	7996	0,151	24,6	61,4	22,4				21,3	53,2	19,4
TRASFORMATORE	24,9	0,101	Trifase	0	24,9	8,78	21,6	7,98	22	54,4	19,3
	7981	0,146	24,9	61,4	22,7				21,6	53,2	19,6

SEZIONE BESS UNIT 5

ARRIVO	24,9	0,101	Trifase	0	24,9	8,78	21,6	7,98	22	54,4	19,3
	7981	0,146	24,9	61,4	22,7				21,6	53,2	19,6
PARTENZA	24,9	0,101	Trifase	0	24,6	8,8	21,6	8	21,8	54,4	19,1
	7996	0,151	24,6	61,4	22,4				21,3	53,2	19,4
TRASFORMATORE	24,9	0,101	Trifase	0	24,9	8,78	21,6	7,98	22	54,4	19,3
	7981	0,146	24,9	61,4	22,7				21,6	53,2	19,6

SEZIONE BESS UNIT 2

ARRIVO	24,6	0,11	Trifase	0	24,6	8,8	21,4	8	21,8	53,1	19,1
	7996	0,151	24,6	60	22,4				21,3	51,9	19,4
PARTENZA	24,6	0,11	Trifase	0	24,3	8,82	21,4	8,01	21,6	53,1	18,8
	8011	0,157	24,3	60	22,1				21,1	51,9	19,1

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]
TRASFORMATORE	24,6	0,11	Trifase	0	24,6	8,8	21,4	8	21,8	53,1	19,1
	7996	0,151	24,6	60	22,4				21,3	51,9	19,4

SEZIONE BESS UNIT 6

ARRIVO	24,6	0,11	Trifase	0	24,6	8,8	21,4	8	21,8	53,1	19,1
	7996	0,151	24,6	60	22,4				21,3	51,9	19,4
PARTENZA	24,6	0,11	Trifase	0	24,3	8,82	21,4	8,01	21,6	53,1	18,8
	8011	0,157	24,3	60	22,1				21,1	51,9	19,1
TRASFORMATORE	24,6	0,11	Trifase	0	24,6	8,8	21,4	8	21,8	53,1	19,1
	7996	0,151	24,6	60	22,4				21,3	51,9	19,4

SEZIONE BESS UNIT 3

ARRIVO	24,3	0,12	Trifase	0	24,3	8,82	21,2	8,01	21,6	51,9	18,8
	8011	0,157	24,3	58,6	22,1				21,1	50,7	19,1
PARTENZA	24,3	0,12	Trifase	0	24	8,83	21,2	8,03	21,3	51,9	18,5
	8026	0,162	24	58,6	21,8				20,8	50,7	18,9
TRASFORMATORE	24,3	0,12	Trifase	0	24,3	8,82	21,2	8,01	21,6	51,9	18,8
	8011	0,157	24,3	58,6	22,1				21,1	50,7	19,1

SEZIONE BESS UNIT 7

ARRIVO	24,3	0,12	Trifase	0	24,3	8,82	21,2	8,01	21,6	51,9	18,8
	8011	0,157	24,3	58,6	22,1				21,1	50,7	19,1
PARTENZA	24,3	0,12	Trifase	0	24,3	8,82	21,2	8,01	21,6	51,9	18,8
	8011	0,157	24,3	58,6	22,1				21,1	50,7	19,1

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]
TRASFORMATORE	24,3	0,12	Trifase	0	24,3	8,82	21,2	8,01	21,6	51,9	18,8
	8011	0,157	24,3	58,6	22,1				21,1	50,7	19,1

SEZIONE BESS UNIT 4

ARRIVO	24	0,129	Trifase	0	24	8,83	21	8,03	21,3	50,8	18,5
	8026	0,162	24	57,2	21,8				20,8	49,5	18,9
PARTENZA	24	0,129	Trifase	0	24	8,83	21	8,03	21,3	50,8	18,5
	8026	0,162	24	57,2	21,8				20,8	49,5	18,9
TRASFORMATORE	24	0,129	Trifase	0	24	8,83	21	8,03	21,3	50,8	18,5
	8026	0,162	24	57,2	21,8				20,8	49,5	18,9

SEZIONE 13 POWER STATION 13.1

ARRIVO	22,6	0,174	Trifase	0	22,6	8,92	20,2	8,1	20,2	45,6	17,2
	8099	0,19	22,6	51	20,4				19,5	44,1	17,7
PARTENZA	22,6	0,174	Trifase	0	20,9	9,04	20,2	8,18	18,9	45,6	15,7
	8185	0,225	20,9	51	18,8				18,1	44,1	16,3
TRASFORMATORE	22,6	0,174	Trifase	0	22,6	8,92	20,2	8,1	20,2	45,6	17,2
	8099	0,19	22,6	51	20,4				19,5	44,1	17,7

SEZIONE 8 POWER STATION 8.1

ARRIVO	22,7	0,17	Trifase	0	22,7	8,92	20,2	8,09	20,3	46	17,3
	8093	0,187	22,7	51,5	20,5				19,6	44,6	17,8
PARTENZA	22,7	0,17	Trifase	0	21,4	9	20,2	8,16	19,2	46	16,2
	8160	0,214	21,4	51,5	19,3				18,5	44,6	16,7

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]
TRASFORMATORE	22,7	0,17	Trifase	0	22,7	8,92	20,2	8,09	20,3	46	17,3
	8093	0,187	22,7	51,5	20,5				19,6	44,6	17,8

SEZIONE 9 POWER STATION 9.3

ARRIVO	20,1	0,243	Trifase	0	20,1	9,09	19,1	8,23	18,2	38,2	15
	8227	0,244	20,1	42,2	18,1				17,4	36,5	15,7
PARTENZA	20,1	0,243	Trifase	0	19,8	9,12	19,1	8,24	18	38,2	14,7
	8245	0,252	19,8	42,2	17,8				17,1	36,5	15,4
TRASFORMATORE	20,1	0,243	Trifase	0	20,1	9,09	19,1	8,23	18,2	38,2	15
	8227	0,244	20,1	42,2	18,1				17,4	36,5	15,7

SEZIONE 9 POWER STATION 9.4

ARRIVO	20,9	0,221	Trifase	0	20,9	9,04	19,4	8,18	18,9	40,5	15,7
	8185	0,225	20,9	44,9	18,8				18,1	38,9	16,3
PARTENZA	20,9	0,221	Trifase	0	19,6	9,13	19,4	8,26	17,8	40,5	14,5
	8256	0,257	19,6	44,9	17,5				17	38,9	15,2
TRASFORMATORE	20,9	0,221	Trifase	0	20,9	9,04	19,4	8,18	18,9	40,5	15,7
	8185	0,225	20,9	44,9	18,8				18,1	38,9	16,3

SEZIONE 9 POWER STATION 9.2

ARRIVO	19,8	0,252	Trifase	0	19,8	9,12	18,9	8,24	18	37,3	14,7
	8245	0,252	19,8	41,1	17,8				17,1	35,6	15,4
PARTENZA	19,8	0,252	Trifase	0	18,7	9,2	18,9	8,3	17,1	37,3	13,7
	8304	0,282	18,7	41,1	16,7				16,2	35,6	14,4

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]
TRASFORMATORE	19,8	0,252	Trifase	0	19,8	9,12	18,9	8,24	18	37,3	14,7
	8245	0,252	19,8	41,1	17,8				17,1	35,6	15,4

SEZIONE 9 POWER STATION 9.1

ARRIVO	18,7	0,282	Trifase	0	18,7	9,2	18,6	8,3	17,1	34,4	13,7
	8304	0,282	18,7	37,6	16,7				16,2	32,6	14,4
PARTENZA	18,7	0,282	Trifase	0	18,7	9,2	18,6	8,3	17,1	34,4	13,7
	8304	0,282	18,7	37,6	16,7				16,2	32,6	14,4
TRASFORMATORE	18,7	0,282	Trifase	0	18,7	9,2	18,6	8,3	17,1	34,4	13,7
	8304	0,282	18,7	37,6	16,7				16,2	32,6	14,4

SEZIONE 4 POWER STATION 4.1

ARRIVO	21,4	0,207	Trifase	0	21,4	9	19,6	8,16	19,2	41,9	16,2
	8160	0,214	21,4	46,6	19,3				18,5	40,4	16,7
PARTENZA	21,4	0,207	Trifase	0	19,6	9,13	19,6	8,26	17,8	41,9	14,5
	8256	0,257	19,6	46,6	17,5				17	40,4	15,2
TRASFORMATORE	21,4	0,207	Trifase	0	21,4	9	19,6	8,16	19,2	41,9	16,2
	8160	0,214	21,4	46,6	19,3				18,5	40,4	16,7

SEZIONE 6 POWER STATION 6.1

ARRIVO	19,6	0,258	Trifase	0	19,6	9,13	18,9	8,26	17,8	36,7	14,5
	8256	0,257	19,6	40,4	17,5				17	35	15,2
PARTENZA	19,6	0,258	Trifase	0	18,9	9,19	18,9	8,29	17,2	36,7	13,9
	8294	0,276	18,9	40,4	16,9				16,3	35	14,6

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]
TRASFORMATORE	19,6	0,258	Trifase	0	19,6	9,13	18,9	8,26	17,8	36,7	14,5
	8256	0,257	19,6	40,4	17,5				17	35	15,2

SEZIONE 3 POWER STATION 3.1

ARRIVO	19,6	0,258	Trifase	0	19,6	9,13	18,9	8,26	17,8	36,7	14,5
	8256	0,257	19,6	40,4	17,5				17	35	15,2
PARTENZA	19,6	0,258	Trifase	0	18,3	9,24	18,9	8,32	16,7	36,7	13,3
	8324	0,293	18,3	40,4	16,3				15,8	35	14,1
TRASFORMATORE	19,6	0,258	Trifase	0	19,6	9,13	18,9	8,26	17,8	36,7	14,5
	8256	0,257	19,6	40,4	17,5				17	35	15,2

SEZIONE 5 POWER STATION 5.1

ARRIVO	18,9	0,277	Trifase	0	18,9	9,19	18,6	8,29	17,2	34,9	13,9
	8294	0,276	18,9	38,2	16,9				16,3	33,1	14,6
PARTENZA	18,9	0,277	Trifase	0	18,9	9,19	18,6	8,29	17,2	34,9	13,9
	8294	0,276	18,9	38,2	16,9				16,3	33,1	14,6
TRASFORMATORE	18,9	0,277	Trifase	0	18,9	9,19	18,6	8,29	17,2	34,9	13,9
	8294	0,276	18,9	38,2	16,9				16,3	33,1	14,6

SEZIONE 1 POWER STATION 1.1

ARRIVO	18,3	0,293	Trifase	0	18,3	9,24	18,4	8,32	16,7	33,4	13,3
	8324	0,293	18,3	36,5	16,3				15,8	31,6	14,1
PARTENZA	18,3	0,293	Trifase	0	18,3	9,24	18,4	8,32	16,7	33,4	13,3
	8324	0,293	18,3	36,5	16,3				15,8	31,6	14,1

Correnti di guasto sistemi trifase

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]
TRASFORMATORE	18,3	0,293	Trifase	0	18,3	9,24	18,4	8,32	16,7	33,4	13,3
	8324	0,293	18,3	36,5	16,3				15,8	31,6	14,1