

MAGGIO 2024

SKI W A4 S.R.L.

**WIND FARM “CASTELLACCIO” – IMPIANTO EOLICO
DA 46,2 MW E SISTEMA DI ACCUMULO DA 18 MW**

LOCALITÀ CASTELLACCIO

COMUNE DI FIUMICINO (RM)

ELABORATI TECNICI DI PROGETTO

ELABORATO R15

RELAZIONE TECNICA OPERE ELETTRICHE

Montana

Progettista

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

Francesca Casero

Riccardo Coronati

Codice elaborato

2800_5100_CST_PFTE_R15_Rev0_RELAZIONE ELETTRICA

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

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2800_5100_CST_PFTE_R15_Rev0_REL AZIONE ELETTRICA	05/2024	Prima emissione	<i>M.Dessi</i>	<i>E.Lamanna</i>	<i>CP</i>

Visto

Il Direttore Tecnico
Alberto Angeloni

Gruppo di lavoro per l'elaborato

Nome e cognome	Ruolo/Temi trattati	Ordine professionale
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Prov. MI n. A27174
Andrea Delussu	Coordinamento Progettazione Elettrica	
Luca Muscas	Coordinamento Progettazione Impianto BESS	
Michele Dessì	Ingegnere Elettrico – Progettazione elettrica	Ord. Ing. Prov. CA n. 9040 – Sez. A
Matthew Piscedda	Esperto in Discipline Elettriche	

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	5
1.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO	5
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	9
2.1	NORME DI RIFERIMENTO PER LA BASSA TENSIONE	9
2.2	NORME DI RIFERIMENTO PER LA MEDIA TENSIONE E ALTA TENSIONE	10
3.	STATO DI PROGETTO.....	11
3.1	AEROGENERATORI.....	11
3.2	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO BESS.....	14
3.2.1	Funzionalità del sistema Bess.....	18
3.2.2	Caratteristiche dei containers	19
3.2.3	Caratteristiche dei container TAC/AUX	19
3.2.4	Caratteristiche dei Gruppi Elettrogeni (G.E.).....	20
3.2.5	Sistema di conversione.....	20
3.3	LINEE ELETTRICHE DI IMPIANTO.....	21
3.4	CABINE DI PROGETTO	23
3.5	TRASFORMATORI.....	23
4.	SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO	25
4.1	REGOLAZIONE DELLA POTENZA ATTIVA E REATTIVA	25
4.2	INSERIMENTO GRADUALE DELLA POTENZA IMMESSA IN RETE	25
4.3	SISTEMA DI CONTROLLO DELL'IMPIANTO.....	25
5.	GENERALITÀ SULLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE	26
5.1	SSE IN CONDIVISIONE 150/30 kV	26
5.2	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE - WIND	27
5.3	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE - BESS	28
5.4	DIMENSIONAMENTO CAVO AT	30
5.5	POSA DEL CAVO AT E DEL TRITUBO	32
5.6	CAMERE DI GIUNZIONE.....	34
6.	CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO	36
6.1	CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO	36
6.2	ARMONICHE.....	36
6.3	DIMENSIONAMENTO CAVI	37
6.4	INTEGRALE DI JOULE.....	38
6.5	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO	39
6.6	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	40
6.7	CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI	41
6.8	CADUTE DI TENSIONE	41
7.	STUDIO DI CORTOCIRCUITO	43
7.1	STATO DEL NEUTRO DI IMPIANTO	43
7.2	CALCOLO DEI GUASTI.....	43
7.2.1	Calcolo delle correnti massime di cortocircuito.....	43
7.2.2	Calcolo delle correnti minime di cortocircuito.....	46



7.2.3	Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra	47
7.2.4	Guasti monofasi a terra linee	47
7.3	SCelta DELLE PROTEZIONI	49
7.4	VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE	49
7.5	VERIFICA DI SELETTIVITÀ.....	50
8.	CALCOLO PRELIMINARE IMPIANTO DI TERRA	51
8.1	DEFINIZIONI	51
8.2	INFORMAZIONI PRELIMINARI.....	51
8.3	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.....	54
8.4	RISOLUZIONE GUASTO MT	54
9.	SCARICHE ATMOSFERICHE	56
10.	CAMPI ELETTROMAGNETICI	57
11.	ESTRATTO DI CALCOLO	58



1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di 46,2 MW, che prevede l'installazione di n. **7 aerogeneratori da 6,6 MW**, e di un **sistema di accumulo da 18 MW** da installarsi nel territorio comunale di Fiumicino, in provincia di Roma. Le relative opere di connessione interesseranno i territori del comune di Anguillara Sabazia, Fiumicino e Roma (RM).

La Società Proponente è la SKI W A4 S.R.L., con sede legale in Via Caradosso 9, 20123 Milano (MI).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Cesano - Crocicchie". Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto a 150 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce l'impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo del produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce l'impianto di rete per la connessione.

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto:

- da n° 7 aerogeneratori della potenza nominale di 6,6 MW ciascuno;
- di un sistema di accumulo da 18 MW
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o agricole esistenti;
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco.

A tal fine il presente documento costituisce la **Relazione Tecnica opere elettriche** del progetto.

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Le opere di progetto si estendono nella provincia di Roma secondo la seguente configurazione:

- n.7 aerogeneratori territorialmente tutti collocati nel territorio comunale di Fiumicino (Figura 1.1).;
- n.1 sistema di accumulo (BESS) collocato nel territorio comunale di Roma, in prossimità della Sottostazione Elettrica Utente (Figura 1.2);
- il cavidotto interrato di connessione MT 30 kV collocato nei territori comunali di Anguillara Sabazia, Fiumicino e Roma (Figura 1.1);
- Sottostazione AT/MT di condivisione utente(SSEU);
- il cavidotto interrato di connessione AT 150 kV collocato nel territorio comunale di Roma (Figura 1.1);



- la cabina di smistamento collocata nel territorio comunale di Anguillara Sabazia (Figura 1.1);
- la Nuova Stazione Elettrica (SE) Terna collocata nel territorio comunale di Roma (Figura 1.1).

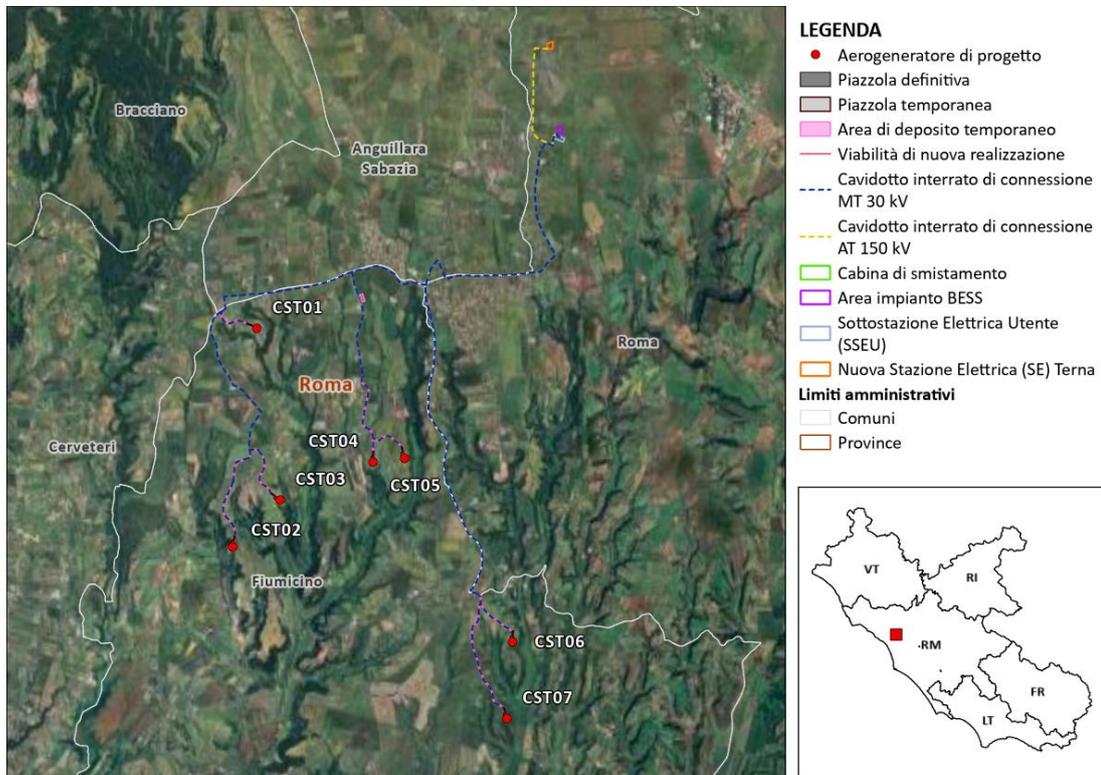


Figura 1.1: Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell’impianto proposto

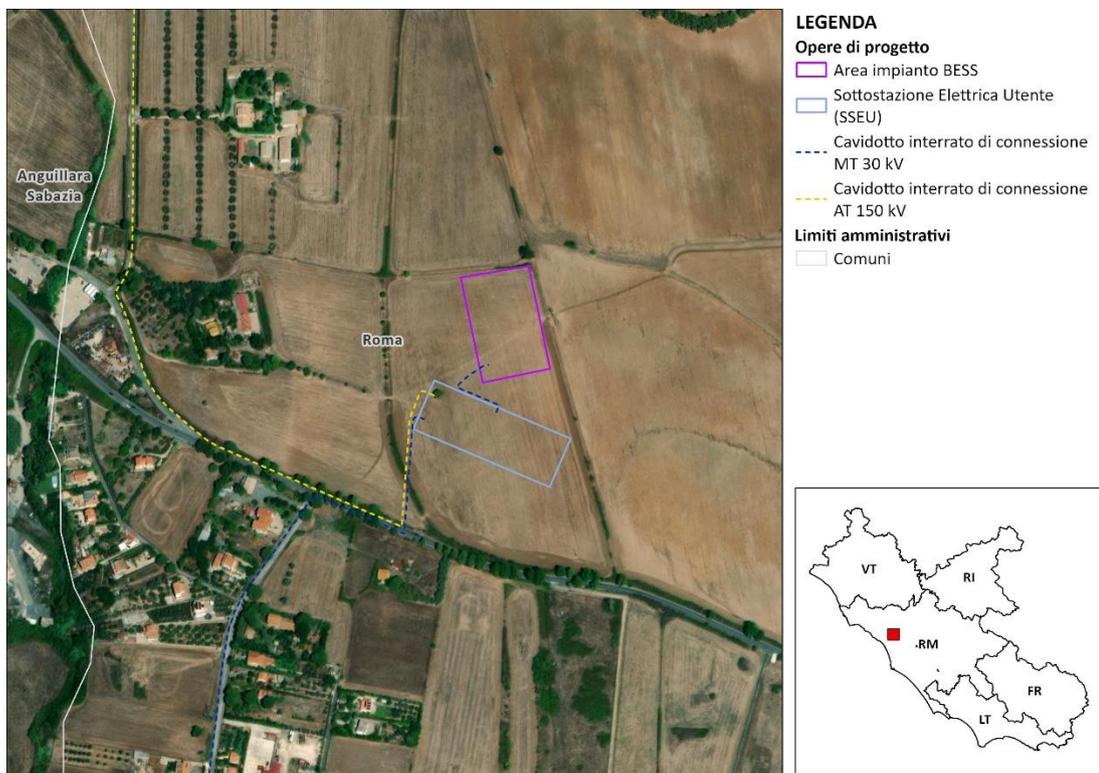


Figura 1.2: Inquadramento dell’Area di impianto BESS e Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 1-1.

Tabella 1-1: Coordinate aerogeneratori - WGS 1984 (Gradi decimali)

AEROGENERATORI	WGS 84 – GRADI DECIMALI	
	Longitudine E	Latitudine N
CST01	12,210347	42,011799
CST02	12,204052	41,980573
CST03	12,213526	41,986984
CST04	12,231685	41,991958
CST05	12,237686	41,992375
CST06	12,257021	41,965368
CST07	12,255384	41,954316

L'accesso al sito avverrà mediante strade esistenti a carattere nazionale e regionale partendo dal porto di Livorno (LI) fino ad arrivare all'area di progetto. Successivamente, le principali strade provinciali e comunali del territorio, in aggiunta alle piste appositamente create, permetteranno di collegare le singole piazzole di ciascuna torre con la viabilità pubblica esistente (Figura 1.3 e Figura 1.4).

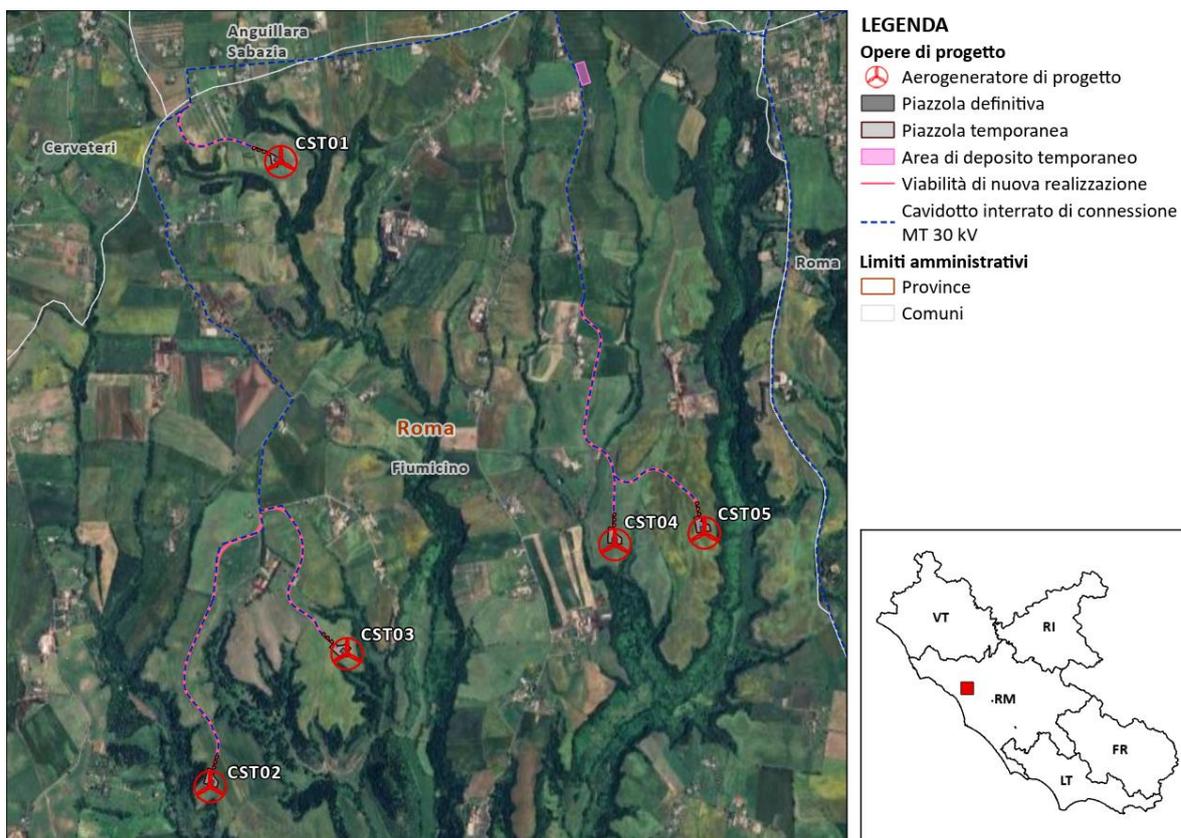


Figura 1.3: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte nord del layout

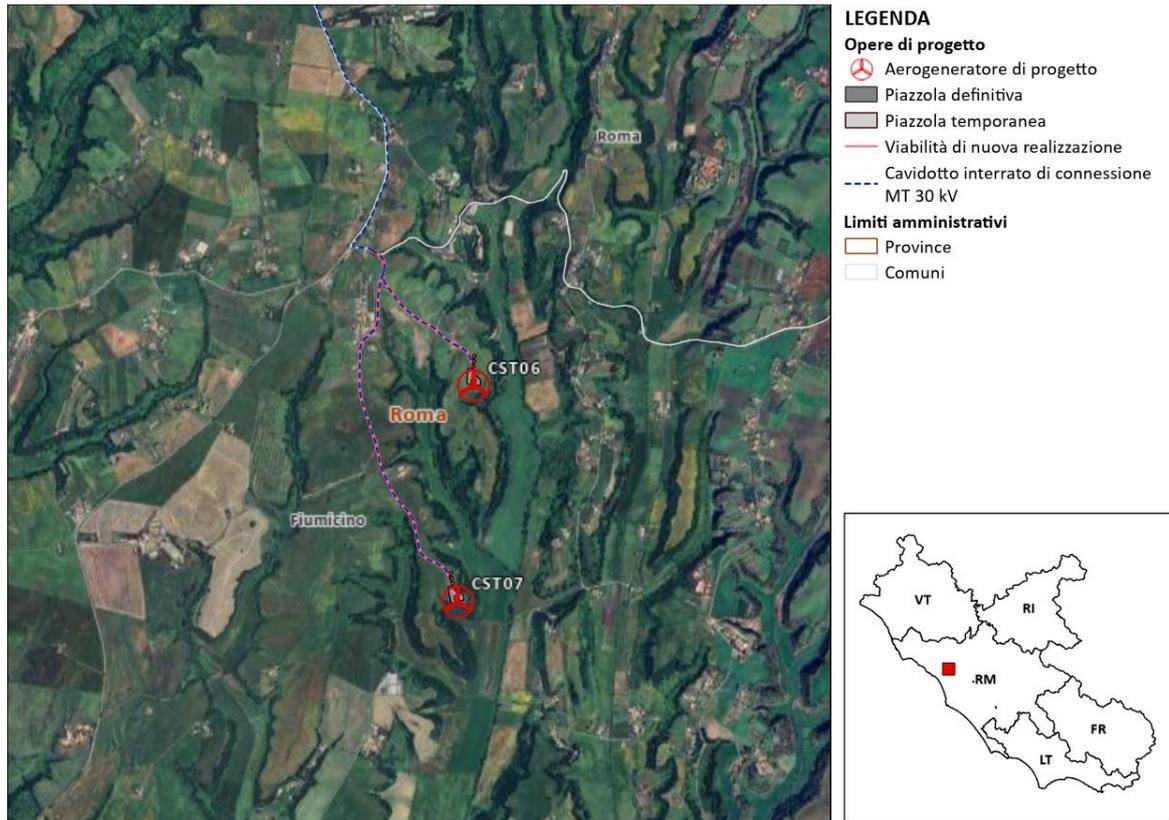


Figura 1.4: Inquadramento della viabilità di progetto nella parte nord del layout



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 NORME DI RIFERIMENTO PER LA BASSA TENSIONE

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



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

2.2 NORME DI RIFERIMENTO PER LA MEDIA TENSIONE E ALTA 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 17-1 VIIa Ed. (CEI EN 62271-100) 2013: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI 17-130 (CEI EN 62271-103) 2012: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
- IEC 61892-4 Ia Ed. 2007-06: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.
- Allegato A17 Codice di rete Terna – Centrali eoliche - Condizioni generali di connessione alle reti AT - Sistemi di protezione regolazione e controllo – 21 Marzo 2023.



3. STATO DI PROGETTO

I principali componenti dell'impianto risultano essere:

- N° 7 aerogeneratori;
- N° 6 Isole BESS costituenti un impianto di accumulo elettrochimico;
- le linee elettriche MT (30 kV) in cavo interrato, che collegano gli aerogeneratori tra loro e con la cabina di smistamento e quest'ultima con la Cabina Generale MT (Interna alla SSEU-WIND);
- le linee elettriche MT (30 kV) in cavo interrato, che collegano le singole Isole BESS tra loro e con la Cabina Generale MT (Interna alla SSEU - BESS);
- Sottostazione Elettrica Utente WIND (di seguito SSEU-WIND) in prossimità della stazione Terna di riferimento;
- Sottostazione Elettrica Utente BESS (di seguito SSEU-BESS) in prossimità della stazione Terna di riferimento;
- Sottostazione Elettrica Utente Condivisa (di seguito SSEU-Cond.) in prossimità della stazione Terna di riferimento;
- Cavidotto AT 150 kV per connessione dell'impianto di utenza alla RTN;
- cabina di smistamento, che costituisce l'interfaccia tra la Cabina Generale MT (Interna alla SSEU) e le singole WTG; questa sarà posizionata in corrispondenza della diramazione dei cluster di impianto.

Ogni aerogeneratore produrrà energia elettrica alla tensione di 690 V ca. (tensione di uscita del convertitore statico).

All'interno di ciascuna torre è installato un trasformatore 0,69/30 kV che provvederà all'innalzamento della tensione a 30 kV. L'energia sarà quindi convogliata mediante linea elettrica interrata MT verso la Sottostazione Elettrica Utente per poi essere immessa in rete attraverso il punto di inserimento in stazione Terna.

Nel suo complesso, l'opera in oggetto si inserisce nel contesto nazionale ed internazionale come uno dei mezzi per contribuire a ridurre le emissioni atmosferiche nocive come previsto dal Protocollo di Kyoto del 1997 che anche l'Italia, come tutti i paesi della Comunità Europea, ha ratificato.

Il sito scelto, in tale contesto, viene a ricadere in aree naturalmente predisposte a tale utilizzo e quindi ottimali per un razionale sviluppo nel settore rinnovabile.

Lo sviluppo di tali fonti di approvvigionamento energetico, quindi, oltre a contribuire all'incremento dello stesso approvvigionamento ed alla diversificazione delle fonti, favorisce l'occupazione e il coinvolgimento delle realtà locali riducendo l'impatto sull'ambiente legato al tradizionale ciclo di produzione energetica.

Le turbine utilizzano un sistema di potenza basato su di un generatore a magneti permanenti del convertitore. Con queste caratteristiche la turbina eolica è in grado di lavorare anche a velocità variabile mantenendo una potenza in prossimità di quella nominale anche in caso di vento forte. Alle basse velocità del vento, il sistema consente di lavorare massimizzando la potenza erogata alla velocità ottimale del rotore e l'opportuno angolo di inclinazione delle pale.

3.1 AEROGENERATORI

In questa fase progettuale l'aerogeneratore utilizzato per le diverse verifiche è riferibile ad un modello generico con una potenza nominale di 6,6 MW ad asse orizzontale. Le principali caratteristiche dimensionali sono l'eseguenti:

- Altezza hub al mozzo = 135 m

- diametro rotore = 175 m
- altezza massima = 220 m

In fase esecutiva, in funzione anche della probabile evoluzione dei macchinari, verrà effettuata la scelta della marca e del modello dell'aerogeneratore mantenendo inalterate le caratteristiche geometriche massime.

La turbina eolica attraverso le pale e il rotore converte l'energia cinetica dal vento in energia meccanica, attraverso il generatore invece converte l'energia meccanica in energia elettrica.

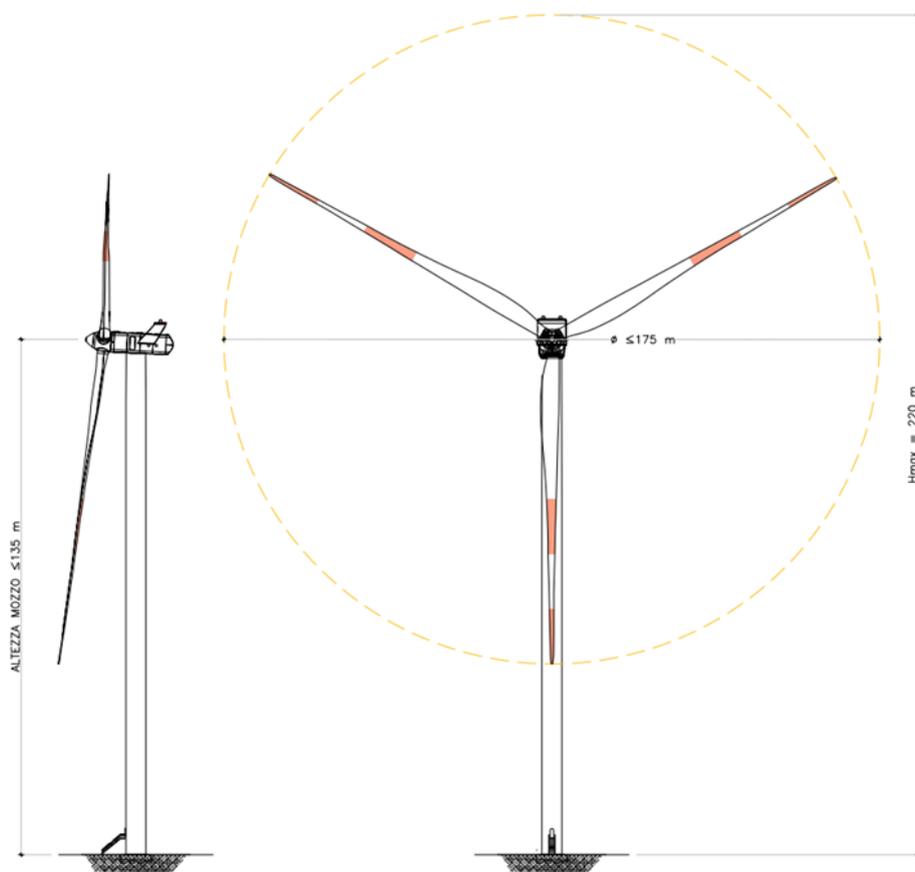
L'energia elettrica in uscita dal generatore è in bassa tensione (690 V) e viene trasformata in alta tensione a 30 kV attraverso un trasformatore elevatore. Tale trasformazione risulta necessaria per limitare le perdite all'interno dell'impianto e consentire l'immissione della maggiore potenza possibile sul punto di connessione.

Il sistema di conversione ed il trasformatore possono essere inseriti direttamente nella navicella oppure essere posizionati alla base della torre.

L'installazione del trasformatore nella navicella consente il bilanciamento del peso del rotore, mentre il posizionamento alla base permette di ridurre le dimensioni ed il peso della navicella.

Ciascun aerogeneratore è sostenuto da una torre tubolare di forma tronco-conica in acciaio zincato ad alta resistenza, formata da tronchi o sezioni.

Di seguito si riporta uno schema grafico dell'aerogeneratore e della navicella.



Altezza massima=220m; altezza hub<=135m; diametro rotore<=175m;

Figura 3.1 - Struttura aerogeneratore

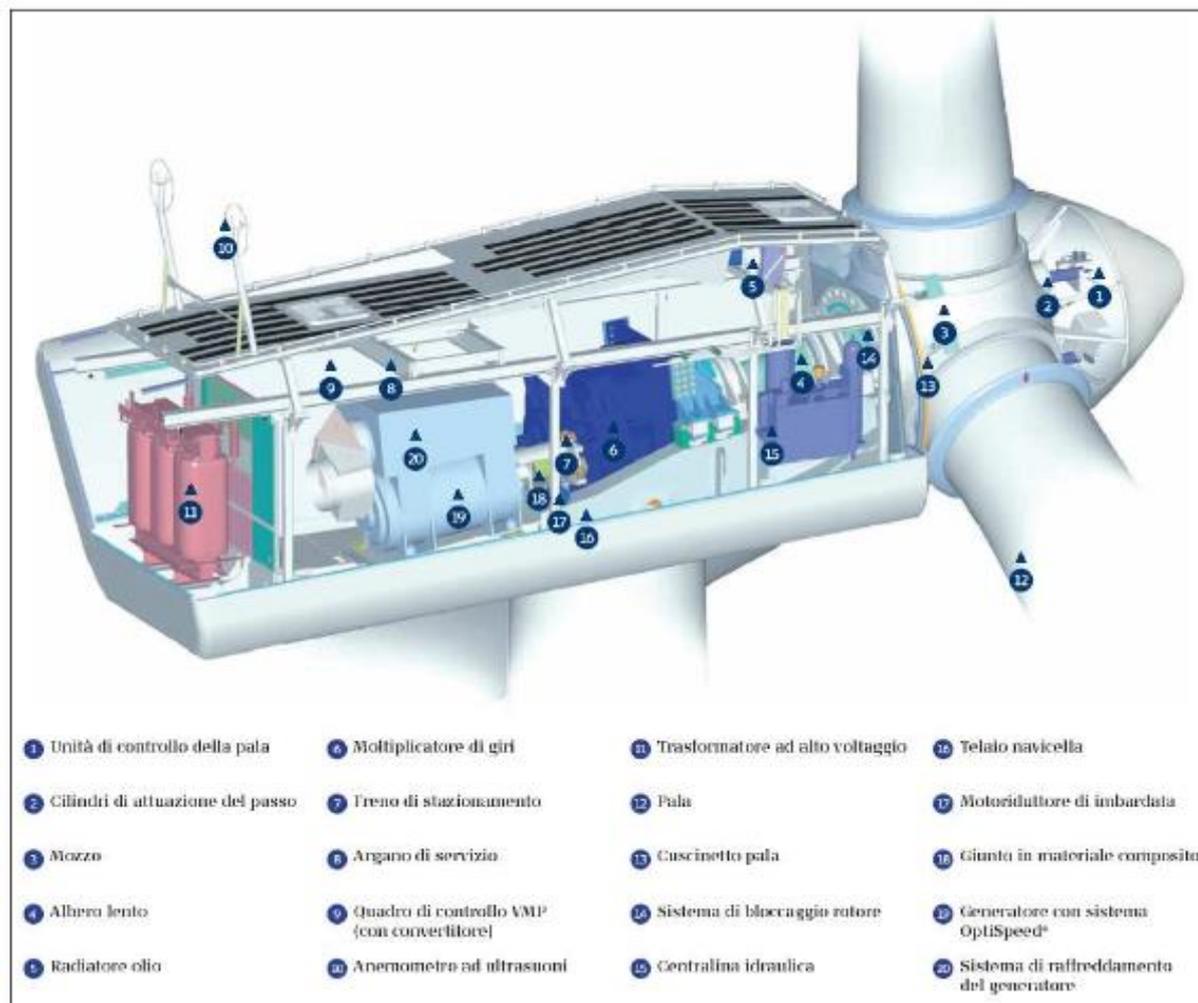


Figura 3.2 - Struttura navicella

All'interno della navicella sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il rotore costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale, costituite in fibra di vetro rinforzata. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbarcata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento. Il funzionamento dell'aerogeneratore è continuamente monitorato e controllato da un'unità a microprocessore.

Da un punto di vista elettrico schematicamente l'aerogeneratore è composto da:

- generatore elettrico;
- interruttore di macchina;
- trasformatore di potenza MT/BT;
- cavo di potenza;
- quadro elettrico di protezione;
- servizi ausiliari;
- rete di terra.



Il generatore produce corrente elettrica in bassa tensione (BT) che viene innalzata a 30 kV da un trasformatore posto internamente alla navicella.

Infine, gli aerogeneratori saranno equipaggiati con un sistema di segnalazione notturna con luce rossa intermittente posizionato sulla sommità posteriore della navicella dell'aerogeneratore, mentre la segnalazione diurna verrà garantita da una verniciatura della parte estrema delle pale con tre bande di colore rosso ciascuna di 12 m. L'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) potrà fornire eventuali prescrizioni concernenti la colorazione delle strutture o la segnaletica luminosa, diverse o in aggiunta rispetto a quelle precedentemente descritte.

3.2 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO BESS

Il sistema BESS (Battery Energy Storage System) è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia elettrica ed alla conversione bidirezionale della stessa al livello di tensione della rete.

La tecnologia di accumulatori elettrochimici (batterie) è composta da celle agli ioni di litio. 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 30 kV/BT
- Quadro Elettrico di sezionamento
- 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 unità azionata 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

Il sistema BESS è in grado di fornire diversi servizi di regolazione di frequenza e bilanciamento alla rete elettrica nazionale. Eventualmente potrà effettuare altri servizi ancillari di rete, solo su richiesta del TSO nel punto di connessione.

La modularità del sistema di accumulo in termini energetici varia in base al fornitore del sistema scelto, ma in linea generale prevede l'incremento (o decremento) della quota di armadi rack batteria e container ISO40 installati; la modularità del sistema in termini di potenza immettabile in rete prevede l'incremento (o decremento) delle unità di conversione e trasformazione PCS.

La configurazione del sistema BESS, in termini di numero di PCS e di numero di moduli batteria e containers dipenderà dal fornitore dello stesso e sua densità di potenza, oltre che dalla capacità di accumulo prevista.

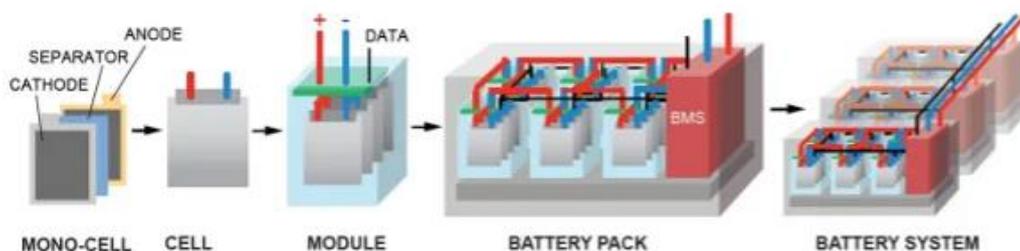


Figura 3.3: sistemi di batterie

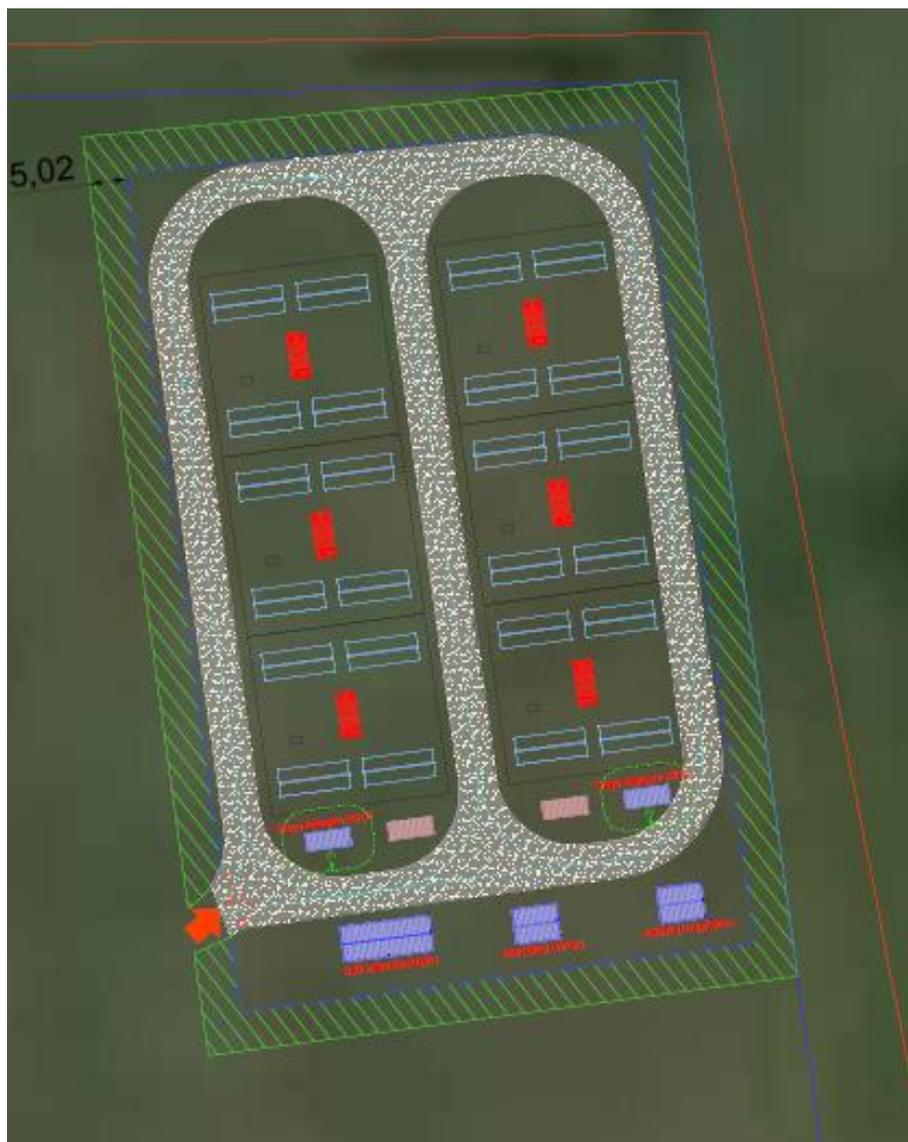
Lo scopo del sistema BESS è quello di partecipare alle aste per i servizi alla rete elettrica fornendo i servizi di regolazione di frequenza, di bilanciamento, etc. come previsto dal Codice di Rete, Allegato A.79 - Impianti con sistemi di accumulo elettrochimico.

Il sistema di conversione, anche detto PCS (Power Conversion System) è basato su inverter elettronici bidirezionali che consentono la carica e la scarica delle batterie convertendo la corrente continua in alternata e scambiando energia attiva e reattiva con la rete elettrica. Fanno parte del sistema di conversione anche i quadri elettrici MT e BT e i trasformatori che consentono l'elevazione della tensione dal livello BT dell'inverter al livello MT (30 kV). La tensione denominata "BT" sarà determinata in base alla proposta del fornitore del sistema BESS.

La Media tensione verrà elevata al livello AT di 150 kV richiesti per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale mediante apposito trasformatore AT/MT collocato all'interno della SSEU-BESS dell'impianto.

Il sistema di conversione sarà dotato degli apparati di supervisione con funzioni di protezione, controllo e monitoraggio, dedicato alla gestione locale dello stesso e degli assemblati batterie da esso azionati.

Si riporta di seguito il layout dell'impianto previsto in progetto con indicazione dei principali componenti.



LEGENDA

	AREA DI PROPRIETA'		CONTAINER MAGAZZINO
	RECINZIONE		CONTAINER UFFICIO/CONTROLLO IMPIANTO
	FASCIA DI MITIGAZIONE		ASSEMBLATO BATTERIE
	PERCORSO ANTINCENDIO		TRASFORMATORE ISOLA BESS
	ACCESSO AREA IMPIANTO		SISTEMA DI CONTROLLO
	GRUPPO ELETTROGENO 150 KV		TRASFORMATORE AUX

Figura 3.4: Layout di progetto

Le batterie di accumulo e i sistemi ausiliari di conversione dell'energia e controllo, saranno installati all'aperto, in area protetta e videosorvegliata in modo tale da non essere esposte ad urti o manomissioni.

L'impianto è progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una macchina elettrica non sia causa di propagazione ad altre macchine elettriche o ad altre costruzioni collocate in prossimità, nel rispetto delle distanze di sicurezza.

Saranno chiaramente segnalati i percorsi e le aree operative riservate ai mezzi di soccorso anche sotto o in prossimità di parti elettriche attive, in modo che possano essere rispettate le condizioni di sicurezza previste in presenza di rischi elettrici.

La configurazione del sistema BESS, in termini di numero di PCS e di numero di moduli batteria, containers dipenderà dal fornitore dello stesso. Indicativamente l'impianto sarà costituito da unità aventi una potenza unitaria di circa 3,00 MW. Le singole unità combinate tra loro attraverso una distribuzione interna di impianto a 30 kV costituiranno l'intero impianto BESS. Sono previsti circa 48 assemblati batterie di stoccaggio complessivi.

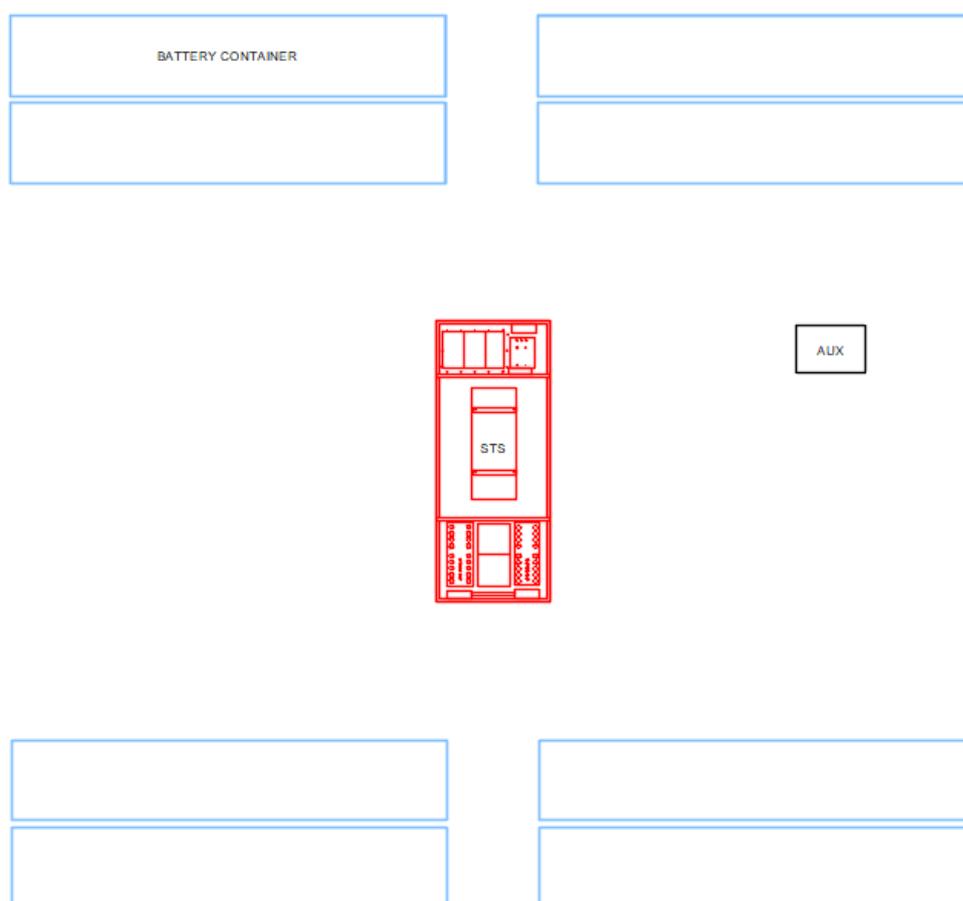


Figura 3.5: Layout tipico di una unità di accumulo da 3,00 MW

L'impianto BESS con potenza di 18 MW è così costituito da:

- N. 48 Cabinati BESS delle dimensioni 9,3 x 1,7 m, posati su fondazioni a vasca, affiancati a coppie sul lato lungo.
- N. 6 Trasformatori MT/BT interi all'STS (Storage Transforming Station);
- N. 6 STS comprensive di quadri elettrici MT e BT, trasformatori e inverter posati su basamenti/fondazioni in CLS;
- N.2 Container AUX per alimentazione ausiliari delle Battery Unit;



- N.2 Container Gruppo Elettrogeno (G.E) per alimentazione di backup degli ausiliari delle Battery Unit;
- Linee interrate MT 30 kV;
- Linee interrate BT di potenza e controllo;
- Altre dotazioni ausiliarie;

Per il layout del sistema di accumulo si rimanda all'elaborato specifico Ns.

Rif.: 2800_5100_CST_PFTE_T13_Rev0_LAYOUT IMPIANTO BESS.

3.2.1 Funzionalità del sistema Bess

Il sistema BESS fornirà diversi servizi di regolazione di frequenza e bilanciamento alla rete elettrica nazionale, eventualmente effettuerà altri servizi ancillari di rete, solo su richiesta del TSO nel punto di connessione.

Il sistema BESS, oggetto del seguente documento, sarà in configurazione Stand Alone, quindi non asservito ad unità produttive in funzione.

I sistemi di storage elettrochimico, sono in grado, se opportunamente gestiti, di essere asserviti alla fornitura di molteplici applicazioni e servizi di rete.

Uno sviluppo sostenuto degli ESS, grazie appunto ai servizi che sono in grado di erogare verso la rete, è il fattore abilitante per una penetrazione di FRNP molto spinta, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere in maniera sostenibile per la rete.

Una prima classificazione degli ESS può essere fatta in base a chi eroga e/o beneficia di tali applicazioni e servizi (produttori di energia, consumatori, utility).

Limitatamente alle applicazioni di interesse per i Produttori, vengono di seguito elencate tutte le applicazioni e i servizi di rete che possono essere erogati dalle batterie:

- Arbitraggio: differimento temporale tra produzione di energia (ad esempio da fonte rinnovabile non programmabile, FRNP) ed immissione in rete della stessa, per sfruttare in maniera conveniente la variazione del prezzo di vendita dell'energia elettrica;
- Regolazione primaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata in funzione del valore di frequenza misurabile sulla rete e avente l'obiettivo di mantenere in un sistema elettrico l'equilibrio tra generazione e fabbisogno;
- Regolazione secondaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata sulla base di un segnale di livello inviato da Terna e avente l'obiettivo di ripristinare gli scambi di potenza alla frontiera ai valori di programma e di riportare la frequenza di rete al suo valore nominale;
- Regolazione terziaria e Bilanciamento: regolazione manuale dell'erogazione di potenza attiva effettuata a seguito di un ordine di dispacciamento impartito da Terna e avente l'obiettivo di:
- Ristabilire la disponibilità della riserva di potenza associata alla regolazione secondaria;
- Risolvere eventuali congestioni;
- Mantenere l'equilibrio tra carico e generazione.
- Regolazione di tensione: regolazione dell'erogazione di potenza reattiva in funzione del valore di tensione misurato al punto di connessione con la rete e/o in funzione di un setpoint di potenza inviato da Terna.
- Partecipazione al mercato della capacità attraverso cui Terna si approvvigiona di capacità con contratti di lungo termine aggiudicati con aste competitive al fine di garantire l'adeguatezza del sistema elettrico. Un ESS può contribuire all'adeguatezza del sistema sia in maniera diretta



(stand-alone) sia conferendo ad una unità di produzione rinnovabile non programmabile (FRNP) i requisiti minimi di programmabilità necessari a adempiere agli obblighi del meccanismo di Capacity Market.

3.2.2 Caratteristiche dei containers

I cabinati saranno del tipo container prefabbricati posati su fondazione a vasca. Si prevede che per la posa siano previsti scavi ad una profondità di circa 1,5 m dal piano di campagna. La dimensione in pianta della fondazione sarà di circa 1,7x9,3 m ISO 20ft. I cabinati saranno destinati ad ospitare le batterie elettrochimiche di accumulo.

La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container. L'unica eccezione riguarderà i moduli batteria, che se necessario, saranno smontati e trasportati a parte.

Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari apparati. Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP54. Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni, nonché tutti i dispositivi previsti per la sicurezza antincendio.

I cabinati BESS utilizzati per la progettazione dell'impianto conterranno le apparecchiature e i dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione. La struttura dei containers sarà del tipo autoportante metallica, per stazionamento all'aperto, costruita in pannelli coibentati.

La configurazione specifica del container, in termini di numero di moduli batteria, tipologia apparecchiature di controllo, sistemi di regolazione e altri dettagli costruttivi dipenderà dal fornitore dello stesso.

3.2.3 Caratteristiche dei container TAC/AUX

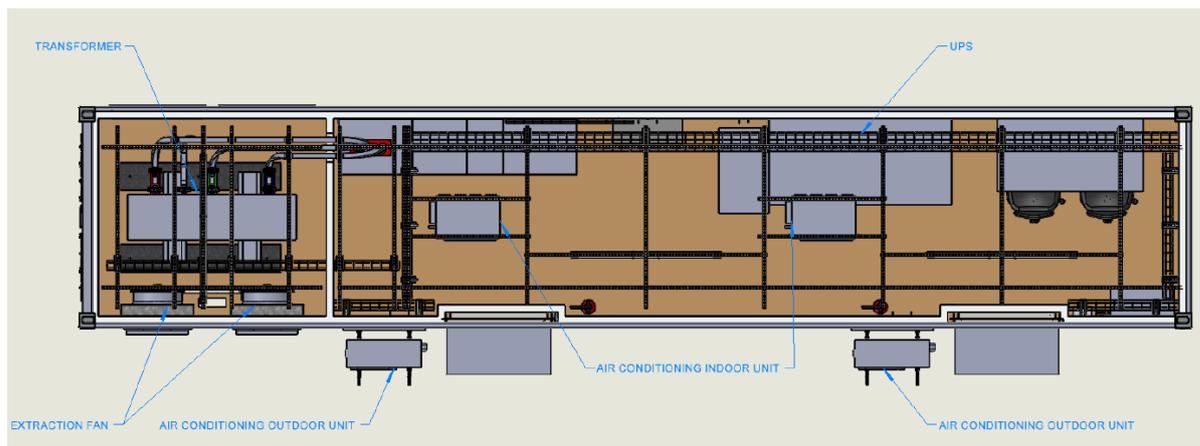
Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari apparati. Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP54. Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni.

I cabinati BESS utilizzati per la progettazione dell'impianto conterranno le apparecchiature e i dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione. La struttura dei containers sarà del tipo autoportante metallica, per stazionamento all'aperto, costruita in pannelli coibentati.

La configurazione specifica del container, in termini di numero di moduli batteria, tipologia apparecchiature di controllo, sistemi di regolazione e altri dettagli costruttivi dipenderà dal fornitore dello stesso.

I cabinati saranno realizzati mediante container prefabbricati posati su fondazione semplice. Le dimensioni del container sono 6x2,43 m. I cabinati TAC sono destinati ad ospitare i sistemi di alimentazione ausiliaria (UPS) degli impianti di raffreddamento dei container BESS, un trasformatore MT/BT, e i propri sistemi di raffreddamento e circolazione dell'aria.

La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container.



3.6: Layout tipico di un container TAC

3.2.4 Caratteristiche dei Gruppi Elettrogeni (G.E.)

I cabinati saranno realizzati mediante container prefabbricati posati su fondazione semplice. Le dimensioni del container sono 6x2,4 m. I cabinati G.E. sono destinati ad ospitare i sistemi di alimentazione ausiliaria (G.E) degli impianti di raffreddamento dei container BESS. Tali sistemi entreranno in funzione soltanto qualora dovesse mancare alimentazione lato rete e dovendo mantenere in servizio gli apparati di raffreddamento.

3.2.5 Sistema di conversione

Il sistema di conversione all'interno dell'area BESS comprenderà l'insieme dei dispositivi e delle apparecchiature necessarie alla connessione degli assemblati batterie al punto di connessione AC.

Il sistema risulterà equipaggiato con i seguenti componenti principali:

- Quadri di media tensione RMU
- Trasformatori MT/BT
- Inverter bidirezionali di conversione statica DC/AC
- Sistemi di controllo, monitoraggio e diagnostica
- Sistemi di protezione e manovra
- Sistemi ausiliari (condizionamento, ventilazione, etc.)
- Container batterie.

La tensione denominata "BT" sarà determinata in base alla proposta del fornitore del sistema BESS.

Il sistema di conversione sarà dotato degli apparati di supervisione con funzioni di protezione, controllo e monitoraggio, dedicato alla gestione locale dello stesso e degli assemblati batterie da esso azionati.

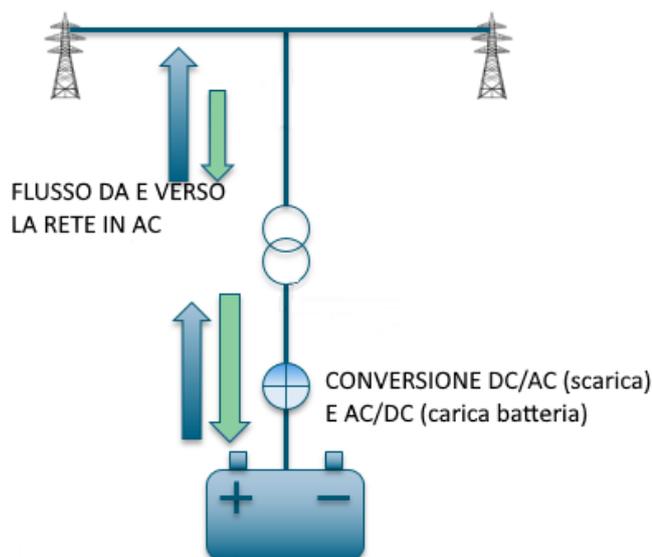


Figura 3.7: Flussi di energia tra rete e batterie e viceversa

3.3 LINEE ELETTRICHE DI IMPIANTO

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico verrà innalzata al livello di tensione 30 kV e convogliata verso la Cabina di Smistamento, dalla cabina di smistamento sarà poi nuovamente indirizzata verso la Cabina Generale MT (all'interno della SSEU-WIND). Dalla Cabina Generale MT e all'interno della SSEU sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 150 kV.

L'energia prodotta e assorbita dall'impianto BESS verrà innalzata al livello di tensione 30 kV e convogliata verso la Cabina Generale MT (all'interno della SSEU-BESS). Dalla Cabina Generale MT e all'interno della SSEU sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 150 kV.

La distribuzione MT dei due impianti avverrà tramite linee elettriche interrato esercite a 30 kV collegando i vari elementi in "entra-esce", ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

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

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

I cavi verranno posati ad una profondità di circa 1,0 m, con protezione meccanica supplementare il CLS (magrone) e nastro segnalatore.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra circa 0,635 e 1,445 m. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.

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

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

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;

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

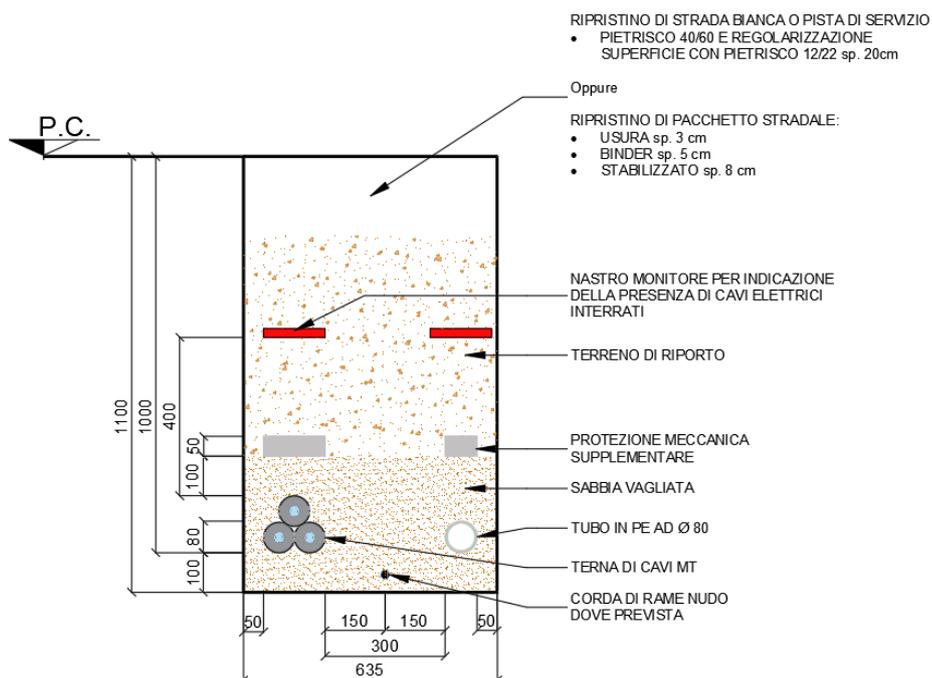


Figura 3.8: Sezione tipo posa cavidotti

Come riportato nello schema unifilare, la distribuzione elettrica prevede la realizzazione di 2 impianti distinti, che terminano con le rispettive sottostazioni utente, interne alla SSEU Condivisa. Per quanto riguarda l'impianto eolico sarà realizzata una cabina di smistamento MT (30 kV) che collegherà tutte le WTG e, tramite un cavidotto interrato, convoglierà l'energia prodotta verso la Cabina MT della SSEU-WIND; successivamente, tramite un TR AT/MT 150/30 kV la tensione sarà innalzata al livello prescritto dalla STMG per la connessione alla RTN. Per quanto riguarda l'impianto BESS, esso è situato in prossimità dell'area che ospiterà la SSEU-Cond. Per cui le linee MT in uscita dagli STS saranno direttamente connesse alla Cabina MT della SSEU-BESS; anche in questo caso, un TR AT/MT 150/30 kV innalzerà il livello di tensione a quello prescritto dalla STMG per la connessione alla RTN. Di seguito si riporta la configurazione elettrica dei vari elementi di impianto.

Tabella 3.1: Configurazione elettrica WIND

IMPIANTO	WTG	RAMO	POTENZA (KW)
WIND	CST 01	1	6.600
WIND	CST 03	1	6.600
WIND	CST 02	1	6.600
WIND	CST 04	2	6.600

WIND	CST 05	2	6.600
WIND	CST 06	3	6.600
WIND	CST 07	3	6.600
BESS	BU 01	1	3.000
BESS	BU 02	1	3.000
BESS	BU 03	1	3.000
BESS	BU 04	2	3.000
BESS	BU 05	2	3.000
BESS	BU 06	2	3.000

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 eolico nonché dei suoi elementi.

3.4 CABINE DI PROGETTO

La cabina di Smistamento avrà la funzione di raccogliere le linee elettriche e in fibra ottica provenienti dall'impianto eolico. La cabina, che esercita a livello di tensione 30 kV, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 36,30 x 8,70 m e sarà suddivisa in 3 locali distinti: sala quadri MT, vano misure, sala quadri BT e controllo. Nella sala quadri MT saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; il vano misure conterrà tutti gli apparati per effettuare le misure da parte del gestore della rete; la sala quadri BT e controllo avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione.

Le cabine dovranno essere allestite in funzione delle scelte tecnologiche che saranno fatte in fase esecutiva e costruttiva, tale allestimento dovrà rispettare tutte le prescrizioni dell'ente fornitore che saranno stabilite tramite regolamento di esercizio e le norme tecniche in vigore durante la fase esecutiva.

Per ulteriori dettagli sulle caratteristiche elettromeccaniche della Cabina si rimanda all'elaborato:

Rif: "2800_5100_CST_PFTE_R15_T05_Rev0_DISEGNI ARCHITETTONICI C.E. SMISTAMENTO".



Figura 3.9 – tipologiche cabine elettriche

3.5 TRASFORMATORI

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

- Trasformatore AT/MT 150/30 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata all'interno delle due SSEU con taglia rispettivamente pari a 60/65 MVA ONAN/ONAF (WIND) e 20/25 MVA ONAN/ONAF (BESS) per l'elevazione del livello di tensione a quello prescritto da Terna in sede di STMG;



- Trasformatore MT/BT 30/0,4 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata all'interno dei container TAC con taglia pari a 720 kVA per l'alimentazione dei carichi ausiliari dei container BESS;
- Trasformatore MT/BT 30/0,4 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata in cabina di trasformazione MT/BT con taglia pari a 160 kVA per l'alimentazione dei carichi ausiliari di cabina;
- Trasformatore MT/BT 30/0,69 kV a tre avvolgimenti o a doppio secondario (Dy11y11): tale configurazione è utilizzata negli STS con taglia pari a 3.465 kVA;
- Trasformatore MT/BT 30/0,69 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata nelle WTG con taglia pari a 6.600 kVA;



4. SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di accumulo con i relativi macchinari ed apparecchiature deve essere progettate, costruito ed esercito per restare in parallelo in condizioni normali di esercizio, di emergenza e di ripristino dell'esercizio della rete. In particolare, il sistema deve garantire il rispetto di quanto dichiarato dall'allegato TERNA A79. Si riporta in via esplicitiva, non esaustiva, il paragrafo "6.1.3. Adempimenti utente".

Di seguito sono riportati alcuni adempimenti da parte dell'Utente che in particolare è tenuto a:

- effettuare le manovre sull'impianto di sua competenza ed eseguire in tempo reale gli ordini impartiti dal Gestore ai fini della sicurezza del SEN, mediante un sistema di teleconduzione ovvero tramite il presidio attivo degli impianti 24 ore al giorno; in particolare l'Utente deve disporre di personale autorizzato sempre rintracciabile;
- effettuare tutte le azioni necessarie affinché il proprio impianto sia integrato nei processi di controllo (in tempo reale e in tempo differito) e di conduzione della RTN;
- rendere disponibili al Gestore le telemisure ed i telesegnali di impianto necessari per l'osservabilità ed il controllo remoto della rete;
- garantire il corretto funzionamento e l'efficienza degli organi di manovra e d'interruzione, degli automatismi, degli interblocchi e delle protezioni;
- garantire l'efficienza dei sistemi di regolazione della potenza e della tensione;
- garantire il pronto intervento e la messa in sicurezza degli impianti."

4.1 REGOLAZIONE DELLA POTENZA ATTIVA E REATTIVA

Le singole unità di accumulo unite al controllo centralizzato di impianto in cabina generale MT permettono la regolazione automatica della potenza immessa in rete in funzione della frequenza, e del fattore di potenza sul punto di connessione in funzione della variazione di tensione di rete compatibilmente con le potenzialità del sistema.

4.2 INSERIMENTO GRADUALE DELLA POTENZA IMMESA IN RETE

L'impianto di accumulo deve effettuare il parallelo con la rete aumentando la potenza immessa in rete gradualmente. In particolare, durante l'avvio, si deve rispettare un gradiente positivo non superiore al 20% della potenza efficiente al minuto. Inoltre, l'entrata in servizio è condizionata ad una frequenza di rete non superiore a 50,3 Hz.

4.3 SISTEMA DI CONTROLLO DELL'IMPIANTO

Per consentire a Terna il controllo in tempo reale della rete elettrica, saranno installate le apparecchiature necessarie al prelievo e alla trasmissione al sistema di controllo di Terna delle teleinformazioni stabilite col regolamento di esercizio.

5. GENERALITÀ SULLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata da Terna (CP: 202200791), prevede che l'impianto eolico e l'impianto BESS vengano collegati in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Cesano - Crocicchie".

Per osservare quanto previsto dalle condizioni di connessione verrà realizzata una nuova Stazione Elettrica Utente in condivisione con altri utenti. La suddetta SE prevede la realizzazione di tutte le opere comuni agli utenti che realizzeranno autonomamente le rispettive opere di connessione degli impianti proprietari oltre che la realizzazione della Sottostazione Elettrica Utente del proponente per la connessione del parco Eolico.

Nello specifico, le opere elettromeccaniche che la proponente dovrà realizzare saranno lo stallo comune isolato in aria (AIS), situato nell'area comune della Sottostazione, e lo stallo utente interno alla SSEU di proprietà della società proponente.

5.1 SSE IN CONDIVISIONE 150/30 kV

La progettazione della SSE in condivisione è stata affidata alla proponente dell'impianto in oggetto, ossia la società SKI W A4 S.R.L.

La stazione elettrica sarà isolata in aria (AIS) con apparati dimensionati per un livello di tensione fino a 170 kV e saranno predisposti gli spazi per le singole SSE Utenti come richiesto da Terna.

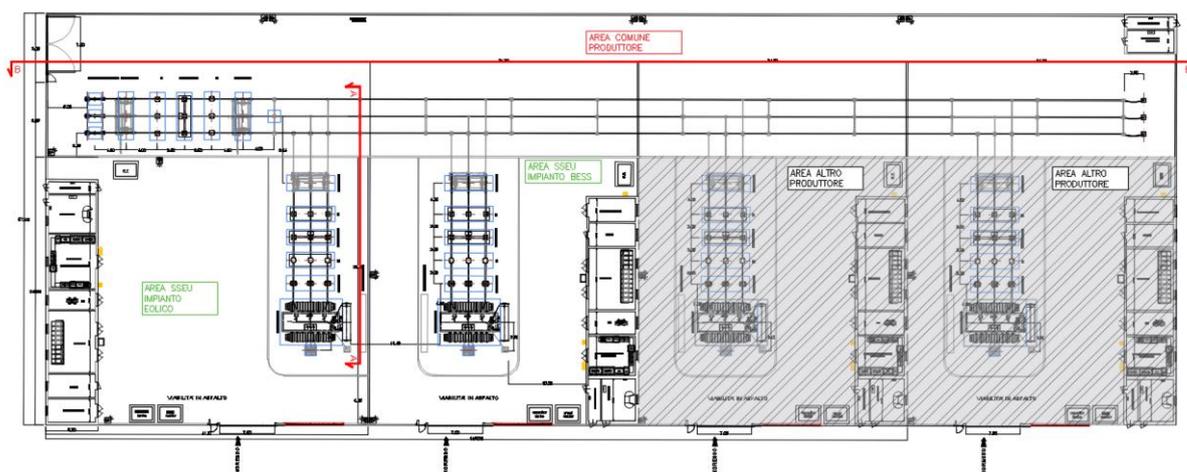


Figura 5.1: Planimetria elettromeccanica SSE Condivisa

Lo stallo comune sarà la porzione della stazione su cui si attesteranno tutti gli stalli degli utenti che condividono in condominio l'area di stazione

Nello stallo condiviso saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura utili alla connessione a regola d'arte e in sicurezza dell'impianto,

Tutti gli elementi in tensione saranno posti tra loro a distanze tali da garantire una buona tenuta dielettrica, secondo quanto riportato nelle norme CEI 11-27 e CEI EN 61936-1-1. Inoltre, tutti gli elementi dovranno essere dimensionati per la massima corrente di cortocircuito sulla sbarra in stazione Terna.

Gli elementi principali dello stallo condiviso sono:

- Terminale cavo AT con scaricatore di sovratensione;
- Sezionatore tripolare a pantografo 2000 A con sezionatore di terra;
- TV con 3 secondari (di cui uno suggellabile ed esclusivo per le misure fiscali);

- TA con 3 secondari (di cui uno suggellabile ed esclusivo per le misure fiscali);
- Interruttore tripolare 2000 A;
- Scaricatore di sovratensione;
- Trasformatore AT/MT 150/30 kV

Il sistema di controllo e monitoraggio della SSE condivisa sarà gestito all'interno della cabina generale MT della SSEU del proponente

La scelta, il posizionamento e la gestione di tutti gli elementi comprendenti lo stallo verranno effettuati secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni contenute negli allegati Terna.

5.2 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE - WIND

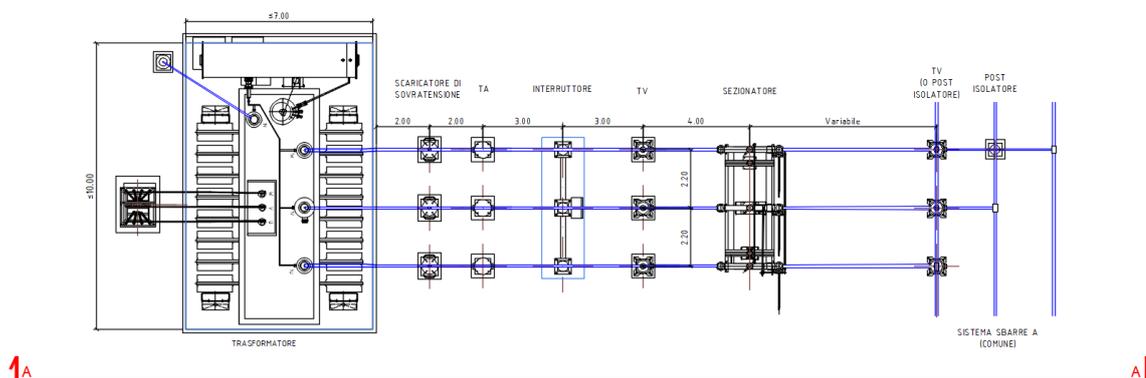
Facendo riferimento alla planimetria elettromeccanica allegata (elaborato di riferimento "2801_5101_CST_PFTE_R15_T07_Rev0_PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA SSE"), la SSEU relativa all'impianto eolico sarà a isolamento in aria (AIS) con apparati dimensionati per un livello di tensione fino a 170 kV. La SSE utente, posizionata all'interno dell'area della SSE condivisa, comprenderà i seguenti stalli:

- Stallo trasformatore AT/MT 150/30 kV

In particolare, lo stallo comprende:

- Sezionatore con sezionamento verso terra
- TV induttivo
- Interruttore AT
- TA di misura e protezione
- Scaricatore di sovratensione
- Trasformatore trifase isolato in olio 150/30 kV – 60/65 MVA ONAN/ONAF YNd11, tensione di cortocircuito Vcc 10%

Tutte le apparecchiature saranno comprese di supporti.



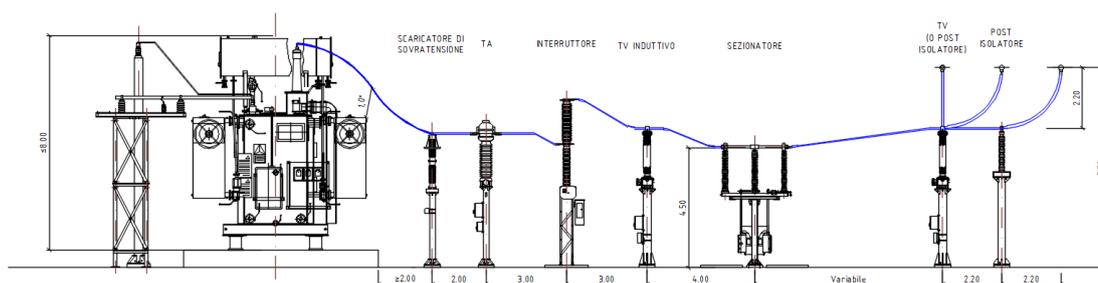


Figura 5.2: Planimetria e sezione stallo di trasformazione 150/30 kV

Tutti gli apparati AT di sottostazione saranno dimensionati per tenere entro il tempo di intervento delle protezioni la massima corrente di cortocircuito sul punto di connessione, ipotizzata di valore inferiore a 31,5 kA. Tale valore dovrà essere confermato del gestore della RTN nelle fasi progettuali successive.

Il trasformatore dovrà rispettare quanto previsto dall'allegato A68 del codice di rete Terna; la taglia scelta dovrà garantire una potenza apparente complessiva transitabile almeno pari al 120% della potenza nominale di impianto. Dovranno inoltre essere presenti le protezioni interne al trasformatore fornite solitamente dal costruttore della macchina (tra queste il relè di controllo del volume dell'olio e il relè di controllo della temperatura) e il sistema di variazione della tensione sotto carico come prescritto nel suddetto allegato A17.

In considerazione dell'obbligo di recuperare e eliminare i possibili sversamenti d'olio nell'ambiente e limitare il rischio di incendio, il trasformatore dovrà essere dotato di apposita vasca di raccolta e contenimento dell'olio eventualmente versato.

All'interno dell'area di sottostazione utente sarà presente inoltre una cabina MT contenente il quadro MT con le celle di arrivo, misura e partenza verso la cabina di smistamento (sita all'interno dell'area di impianto), i trasformatori per l'alimentazione degli ausiliari di cabina, ausiliari e opzionalmente due celle per banchi di rifasamento MT e reattanze shunt. Sarà inoltre presente una control room, con all'interno il sistema SCADA e tutti gli apparati utili al controllo dell'impianto e alla comunicazione remota con la RTN, e un locale magazzino.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento all'elaborato "2800_5100_CST_PFTE_R15_T01_Rev0_SCHEMA UNIFILARE"

5.3 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE - BESS

Facendo riferimento alla planimetria elettromeccanica allegata (elaborato di riferimento "2801_5101_CST_PFTE_R15_T07_Rev0_PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA SSE"), la SSEU relativa all'impianto BESS sarà a isolamento in aria (AIS) con apparati dimensionati per un livello di tensione fino a 170 kV. La SSE utente, posizionata all'interno dell'area della SSE condivisa, comprenderà i seguenti stalli:

- Stallo trasformatore AT/MT 170/30 kV

In particolare, lo stallo comprende:

- Sezionatore con sezionamento verso terra
- TV induttivo
- Interruttore AT
- TA di misura e protezione
- Scaricatore di sovratensione
- Trasformatore trifase isolato in olio 150/30 kV – 20/25 MVA ONAN/ONAF YNd11, tensione di cortocircuito Vcc 10%

Tutte le apparecchiature saranno comprese di supporti.

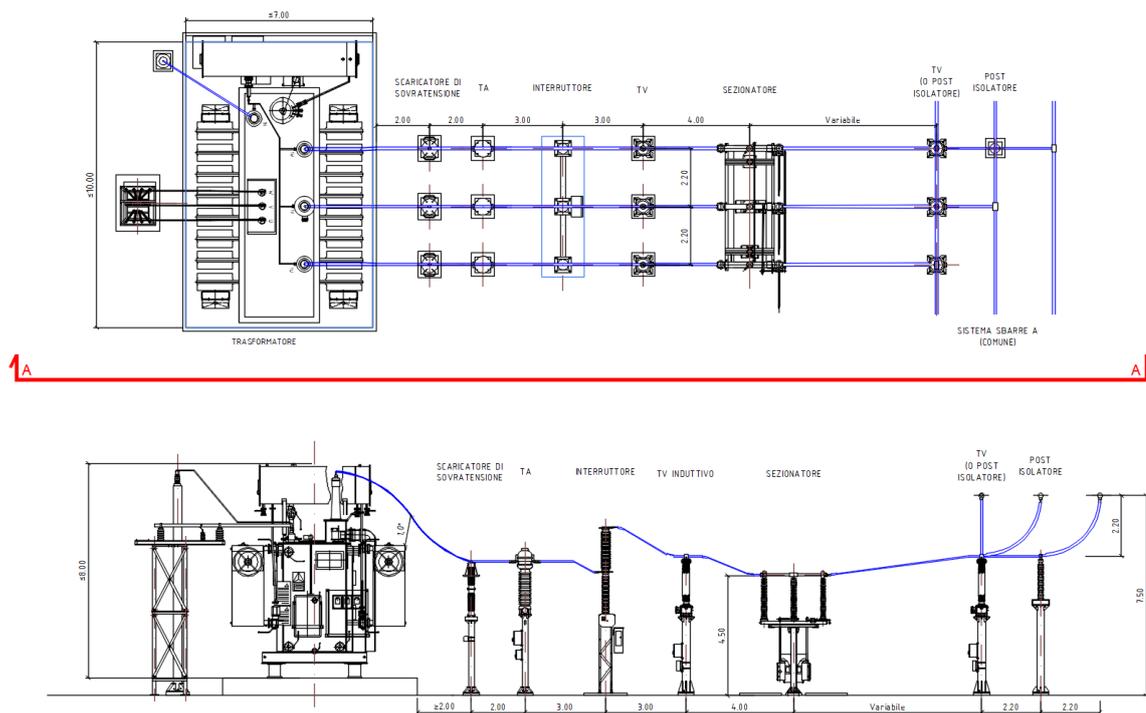


Figura 5.3: Planimetria e sezione stallo di trasformazione 150/30 kV

Tutti gli apparati AT di sottostazione saranno dimensionati per tenere entro il tempo di intervento delle protezioni la massima corrente di cortocircuito sul punto di connessione, ipotizzata di valore inferiore a 31,5 kA. Tale valore dovrà essere confermato del gestore della RTN nelle fasi progettuali successive.

Il trasformatore dovrà rispettare quanto previsto dall'allegato A79 del codice di rete Terna; la taglia scelta dovrà garantire una potenza apparente complessiva transitabile almeno pari al 110% della potenza nominale di impianto. Dovranno inoltre essere presenti le protezioni interne al trasformatore fornite solitamente dal costruttore della macchina (tra queste il relè di controllo del volume dell'olio e il relè di controllo della temperatura) e il sistema di variazione della tensione sotto carico come prescritto nel suddetto allegato A17.

In considerazione dell'obbligo di recuperare ed eliminare i possibili sversamenti d'olio nell'ambiente e limitare il rischio di incendio, il trasformatore dovrà essere dotato di apposita vasca di raccolta e contenimento dell'olio eventualmente versato.

All'interno dell'area di sottostazione utente sarà presente, inoltre, una cabina MT contenente il quadro MT con le celle di arrivo, misura e partenza verso la cabina di smistamento (sita all'interno dell'area di impianto), i trasformatori per l'alimentazione degli ausiliari di cabina, ausiliari e opzionalmente due celle

per banchi di rifasamento MT e reattanze shunt. Sarà inoltre presente una control room, con all'interno il sistema SCADA e tutti gli apparati utili al controllo dell'impianto e alla comunicazione remota con la RTN, e un locale magazzino.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento all'elaborato "2800_5100_CST_PFTE_R15_T01_Rev0_SCHEMA UNIFILARE"

5.4 DIMENSIONAMENTO CAVO AT

La SSE utente condivisa sarà connessa alla sezione 150 kV della stazione Terna tramite un cavo interrato AT 150 kV. Di seguito si riporta il percorso dei raccordi verso la linea esistente e il successivo ingresso del cavo presso lo stallo designato in stazione Terna.

Il complesso, costituente il collegamento in cavo AT, prevederà i seguenti elementi di impianto:

Terna di terminali passanti per cavi 150 kV tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente) completi di supporto, installati all'interno della SE TERNA;



Figura 5.4:: terminali di transizione conduttore rigido aereo-cavo XLPE progettati secondo le norme IEC-60840, IEC-60815, IEEE-48 e IEEE-1313

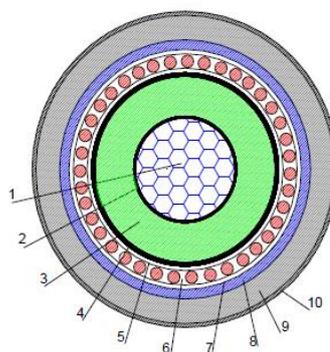
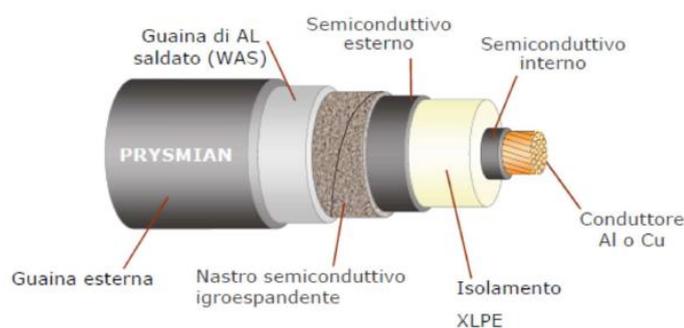
- Terna di cavi unipolari con le seguenti caratteristiche:
 - Sezione 3x(1x1600) mm²
 - Isolamento XLPE
 - Portata di corrente di progetto: circa 1100 A (norma CEI 11-17)
 - Peso del cavo 11,2 kg/m
 - Raggio minimo di curvatura 2,65 m

Tabella 5.1: Dati tecnici del cavo AT

Tipo di conduttore	Unipolare in XLPE (polietilene reticolato)
Sezione	1600 mm ²
Materiale del conduttore	Corde di alluminio compatta
Schermo semiconduttore interno	A base di polietilene drogato
Materiale isolamento	Polietilene reticolato
Schermo semiconduttore esterno (sull'isolante)	A base di polietilene drogato
Materiale della guaina metallica	Rame corrugato
Materiale della blindatura in guaina anticorrosiva	Polietilene, con grafite refrigerante (opzionale)
Materiale della guaina esterna	Polietilene
Tensione di isolamento	170 kV

- Terna di terminali passanti per cavi 150 kV tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente) completi di supporto, installati all'interno della SSE Utente;
- Sistema di sezionamento e/o messa a terra degli schermi completo di cassette di sezionamento tipo Prysmian LBM 3/P e cavo 1x240mm² 0,6/1,2 k RG7R.

Di seguito si riporta una sezione e descrizione di un tipico cavo in AT:



LEGENDA:

1. Conduttore :corda rigida compatta di alluminio sez.400mm²
2. Strato isolante di semiconduttore estruso
3. Isolante estruso di XLPE
4. Strato semiconduttore estruso
5. Nastro water blocking semiconduttore
6. Schermo a fili di rame ricotto non stagnato sez.70mm²
7. Nastro water blocking semiconduttore
8. Nastro di alluminio
9. Guaina esterna in polietilene
- 10.Strato conduttivo :strato semiconduttivo estruso

Figura 5.5 Sezione cavo AT 150 kV



Il costruttore e la tipologia del materiale/componenti dovranno essere confermati in sede di progetto esecutivo. La sezione del cavo dovrà essere condivisa con Terna.

5.5 POSA DEL CAVO AT E DEL TRITUBO

La terna di cavi AT per il collegamento della SSE condivisa alla stazione Terna dovrà essere posata con disposizione delle fasi a trifoglio su tubo, ad una profondità di circa 1,6 m rispetto alla quota "0". Nello stesso scavo, ad una distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà predisposto un tritubo per il passaggio della fibra ottica (48 fibre) per la trasmissione dati.

Di seguito si riportano i dati sulle condizioni di posa e installazione del cavo AT:

Tabella 5.2: Dati di posa del cavo AT

Posa	Interrata in letto di sabbia a bassa resistività termica
Messa a terra degli schermi	"cross bonding" o "single point-bonding"
Profondità di posa del cavo	Minimo 1,60 m
Formazione	Una terna a Trifoglio o in Piano
Tipologia di riempimento	Con sabbia a bassa resistività termica o letto di cemento magro h 0,50 m
Profondità del riempimento	Minimo 1,10 m
Copertura con piastre di protezione in C.A. (solo per riempimento con sabbia)	spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Posa di Nastro Monitore in PVC – profondità	1,00 m circa

Si riporta di seguito un esempio di posa di terna cavi AT 150 kV per i tratti relativi al raccordo:

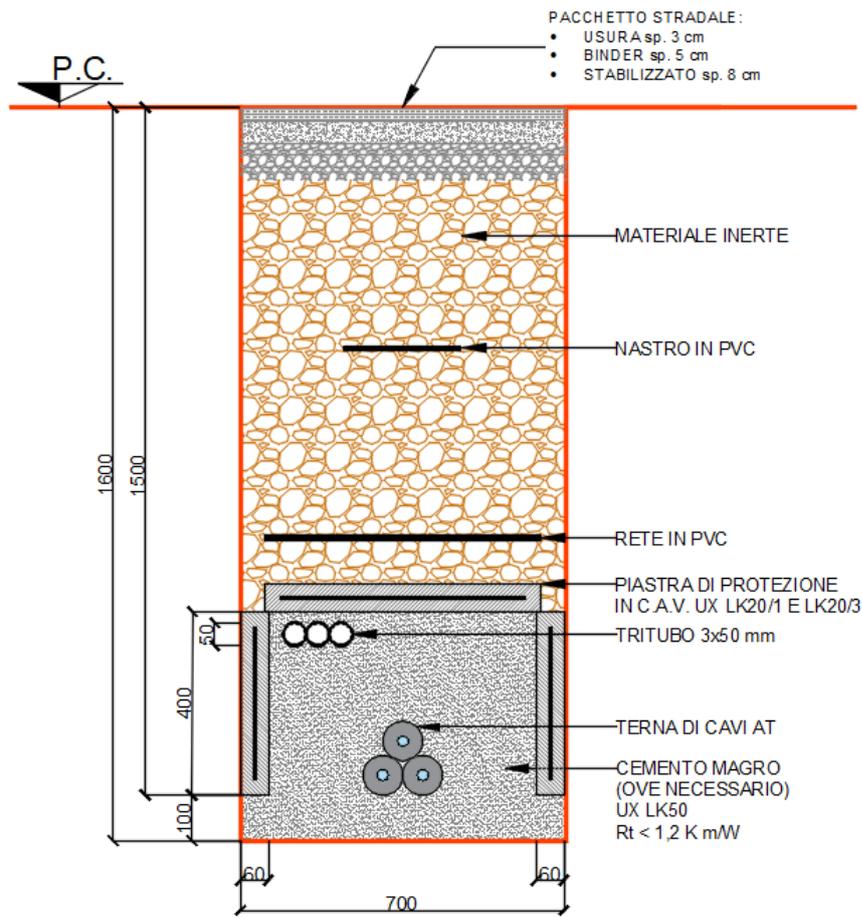


Figura 5.6: Sezione tipologica scavo e posa cavo AT

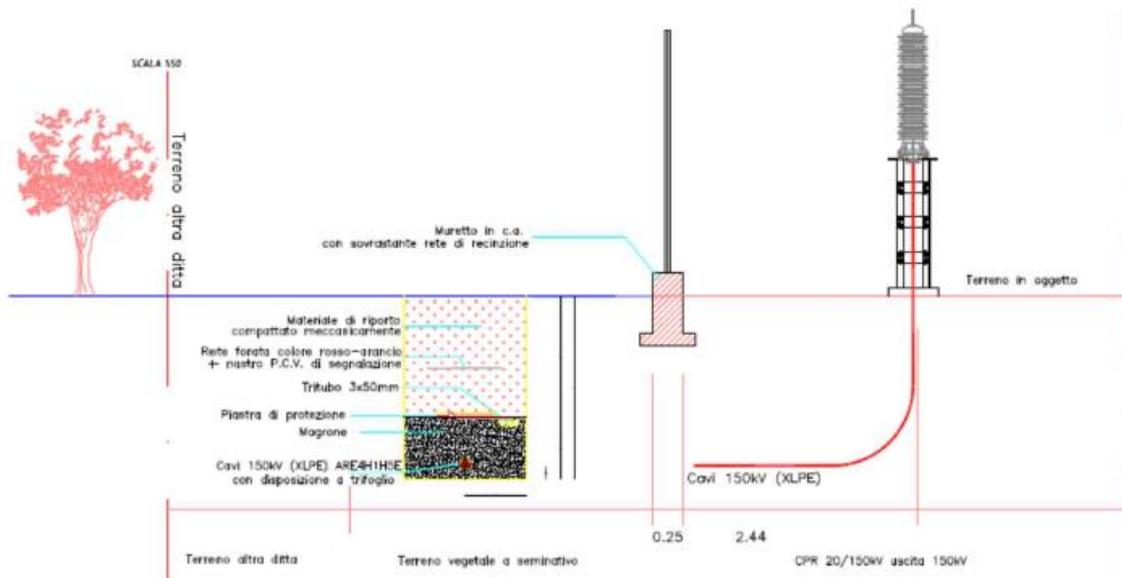


Figura 5.7: esempio tipico di connessione alla Stazione Elettrica TERNA

5.6 CAMERE DI GIUNZIONE

Il cavidotto AT a 150 kV di connessione tra la SSEU condivisa 150/30 kV e la SE 150 kV della RTN, avrà una lunghezza di circa 2,300 km. Pertanto, si rende opportuno prevedere la realizzazione di almeno n. 6 buche giunti o camere di giunzione.

La camera di giunzione avrà dimensioni indicative 8 m x 2,5 m e saranno realizzate con profondità di posa di almeno 1,7 m. Si riportano di seguito alcune viste indicative delle camere di giunzione in progetto con indicati i principali dettagli costruttivi e materiali utilizzati:

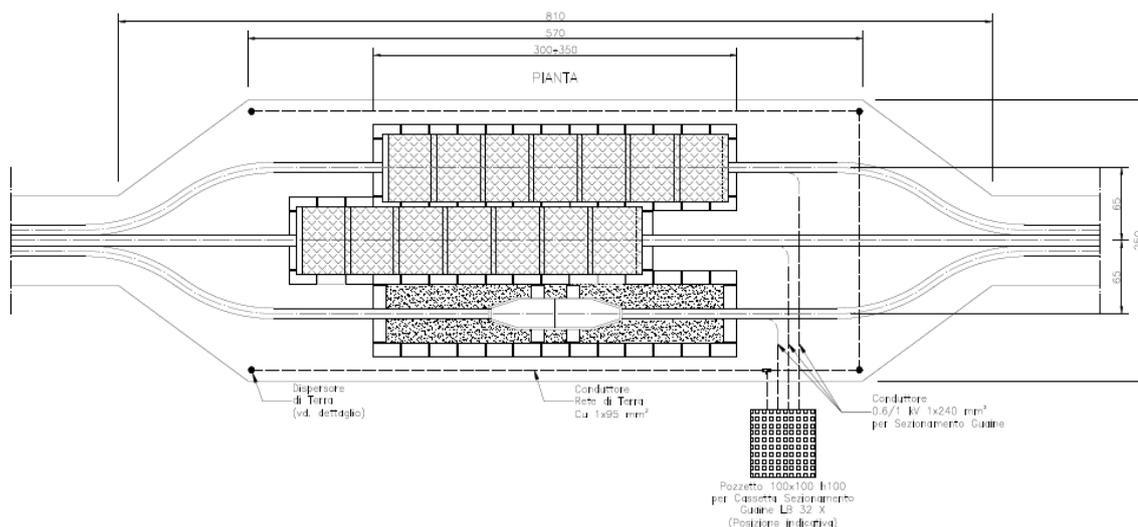


Figura 5.8: Vista in pianta tipologica camera di giunzione

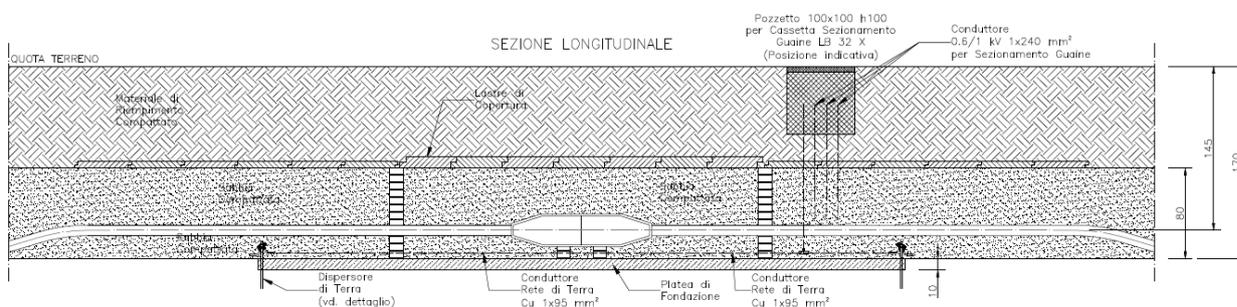


Figura 5.9: Vista longitudinale tipologica camera di giunzione

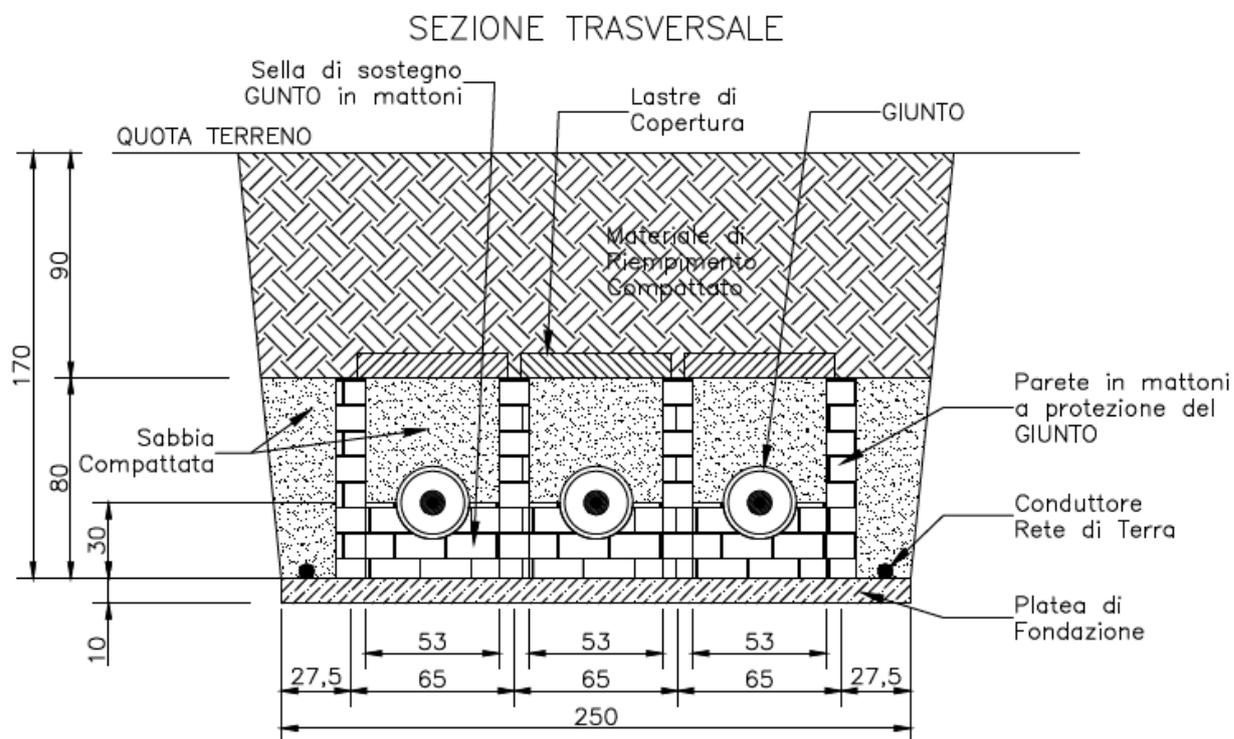


Figura 5.10: Vista trasversale tipologica camera di giunzione

Le dimensioni e le indicazioni delle camere di giunzione sono indicative e si rimanda alle ulteriori fasi progettuali per una progettazione più dettagliata e specifica del caso in esame circa il numero esatto, la posizione e le dimensioni effettive delle camere di giunzione



6. CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO

6.1 CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO

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

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

nella quale:

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

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

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

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

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

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

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

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

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

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

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

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

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

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

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

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

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

6.2 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:

$$I_{bTHD} = \max \left(\sqrt{\sum_{h=1}^{21} I_{f,h}^2} \right)_{f=1,2,3} \quad (9)$$

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

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

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

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

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

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

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

6.3 DIMENSIONAMENTO CAVI

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

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



$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & I_b \leq I_n \leq I_z \\ \text{b)} \quad & I_f \leq 1,45 \cdot I_z \end{aligned} \quad (12)$$

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

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una 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.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

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

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

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

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

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

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

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

6.4 INTEGRALE DI JOULE

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

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

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

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



- Cavo in rame e isolato in PVC: K = 115
- Cavo in rame e isolato in gomma G: K = 135
- Cavo in rame e isolato in gomma 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

6.5 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

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

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 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 mm² se il conduttore è in rame e a 25 mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² 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:

$$\begin{aligned} S_f < 16 \text{ mm}^2 & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 & \quad S_n = 16 \text{ mm}^2 \\ S_f > 35 \text{ mm}^2 & \quad S_n = S_f/2 \end{aligned} \quad (15)$$

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

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

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

6.6 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

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

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

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

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

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

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

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm²);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.



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

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

Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della 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.

6.7 CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI

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

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

espresse in °C.

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

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

6.8 CADUTE DI TENSIONE

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

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

Con:

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

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

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

con:

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



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

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

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

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

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

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.



7. STUDIO DI CORTOCIRCUITO

7.1 STATO DEL NEUTRO DI IMPIANTO

L'impianto (WIND + BESS) sarà così configurato:

- **Livello tensione AT 150 kV:** connessione a 150 kV, in Stazione elettrica Terna RTN Il centro stella del trasformatore lato AT è franco-terra;
- **Livello tensione MT 30 kV:** Linea MT di connessione a 30 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra il trasformatore AT/MT e la cabina MT;

Inoltre, all'interno dell'area di impianto:

- **Livello tensione MT 30 kV:** Distribuzione interna a 30 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra la cabina MT di impianto e i singoli elementi di potenza (WTG o STS);
- **Livello BT (690V_{ac}):** Distribuzione fino a 1000 V_{ac} interna alle Isole BESS per connettere il Trafo MT/BT con gli inverter dei PCS con distribuzione trifase + neutro TN-S
- **Livello BT (690 V_{ac}):** Distribuzione fino a 1000 V_{ac} interna alla WTG per connettere il generatore con il trasformatore di macchina con distribuzione trifase + neutro TN-S.

Le informazioni considerate in merito alla corrente di guasto verso terra MT e al relativo tempo di intervento sono (comunicate nell'allegato A17 del codice di rete Terna):

- Massima corrente di guasto trifase (Ik): < 20 kA – 1 s
- Massima corrente di guasto monofase verso terra (IF): < 150 A
- Tempo di intervento delle protezioni per guasto monofase a terra: 0,2 s

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

7.2 CALCOLO DEI GUASTI

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

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

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

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

7.2.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

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

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



- impedenza di guasto minima della rete, calcolata alla temperatura di 20°C.

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

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

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:

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

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

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

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

La reattanza è invece:

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

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

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

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

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

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

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

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

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

Per il conduttore di neutro si ha:

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

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

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

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



$$\begin{aligned}
 R_d &= R_{dc} + R_{d-up} \\
 X_d &= X_{dc} + X_{d-up} \\
 R_{ON} &= R_{OcN} + R_{ON-up} \\
 X_{ON} &= X_{OcN} + X_{ON-up} \\
 R_{OPE} &= R_{OcPE} + R_{OPE-up} \\
 X_{OPE} &= X_{OcPE} + X_{OPE-up}
 \end{aligned}
 \tag{30}$$

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

Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

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

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

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

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

Fase terra:

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

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

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

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

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

dove:

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

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



7.2.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

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

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

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

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

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

Tabella 7.1: Temperature dei cavi al variare del tipo di isolamento

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

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

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

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

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

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

7.2.3 Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra

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

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

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

e la corrente di picco:

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

7.2.4 Guasti monofasi a terra linee

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

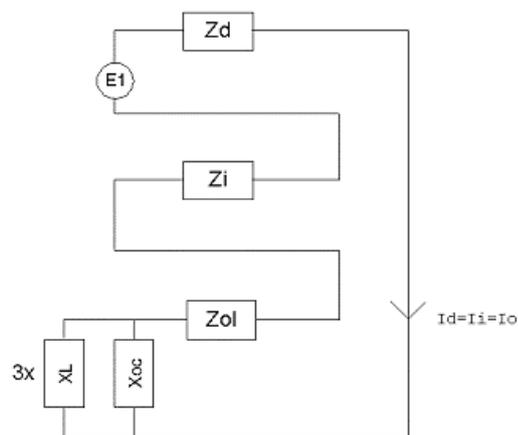
Il calcolo dei guasti a terra in reti di media e alta tensione coinvolge lo studio dell'effetto capacitivo della rete durante il regime di guasto.

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:

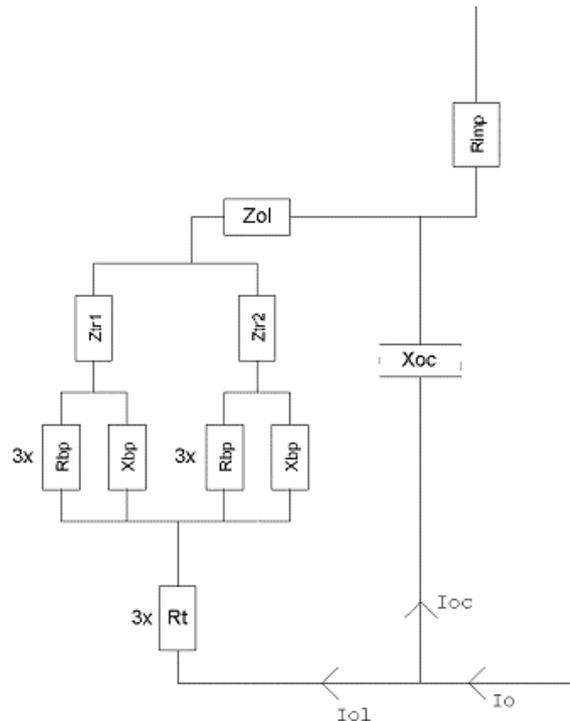


Con Z_d e Z_i si intendono le impedenze alle sequenze diretta ed inversa.

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

- Z_{0l} : impedenza omopolare del tratto di linea dal punto di guasto fino al trasformatore a monte;
- Z_{tr} : impedenza omopolare del trasformatore (vista a secondario);
- Z_{bp} : ($R_{bp} + jX_{bp}$) impedenza bobina di Petersen, costituita da un resistore ed una induttanza in parallelo;

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

7.3 SCELTA DELLE PROTEZIONI

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

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

7.4 VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

Secondo la norma CEI 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:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2 \quad (43)$$

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 64_8 al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

Le intersezioni sono due:

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



- L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
- $I_{cc\ max} \leq I_{inters\ max}$.

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

Note:

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

7.5 VERIFICA DI SELETTIVITÀ

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

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

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

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

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

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.



8. CALCOLO PRELIMINARE IMPIANTO DI TERRA

Lo scopo di questa sezione è riportare un calcolo preliminare del sistema di terra relativo al parco eolico. 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.

8.1 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.

8.2 INFORMAZIONI PRELIMINARI

L'impianto (WIND + BESS) sarà così configurato:

- **Livello tensione AT 150 kV:** connessione a 150 kV, in Stazione elettrica Terna RTN Il centro stella del trasformatore lato AT è franco-terra;
- **Livello tensione MT 30 kV:** Linea MT di connessione a 30 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra il trasformatore AT/MT e la cabina MT;

Inoltre, all'interno dell'area di impianto:

- **Livello tensione MT 30 kV:** Distribuzione interna a 30 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra la cabina MT di impianto e i singoli elementi di potenza (WTG o STS);
- **Livello BT (690V_{ac}):** Distribuzione fino a 1000 V_{ac} interna alle Isole BESS per connettere il Trafo MT/BT con gli inverter dei PCS con distribuzione trifase + neutro TN-S
- **Livello BT (690 V_{ac}):** Distribuzione fino a 1000 V_{ac} interna alla WTG per connettere il generatore con il trasformatore di macchina con distribuzione trifase + neutro TN-S.

Le informazioni considerate in merito alla corrente di guasto verso terra MT e al relativo tempo di intervento sono (comunicate nell'allegato A17 e A79 del codice di rete Terna):

- Massima corrente di guasto trifase (Ik): < 20 kA – 1 s
- Massima corrente di guasto monofase verso terra (IF): < 150 A
- Tempo di intervento delle protezioni per guasto monofase a terra: 0,2 s

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

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

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

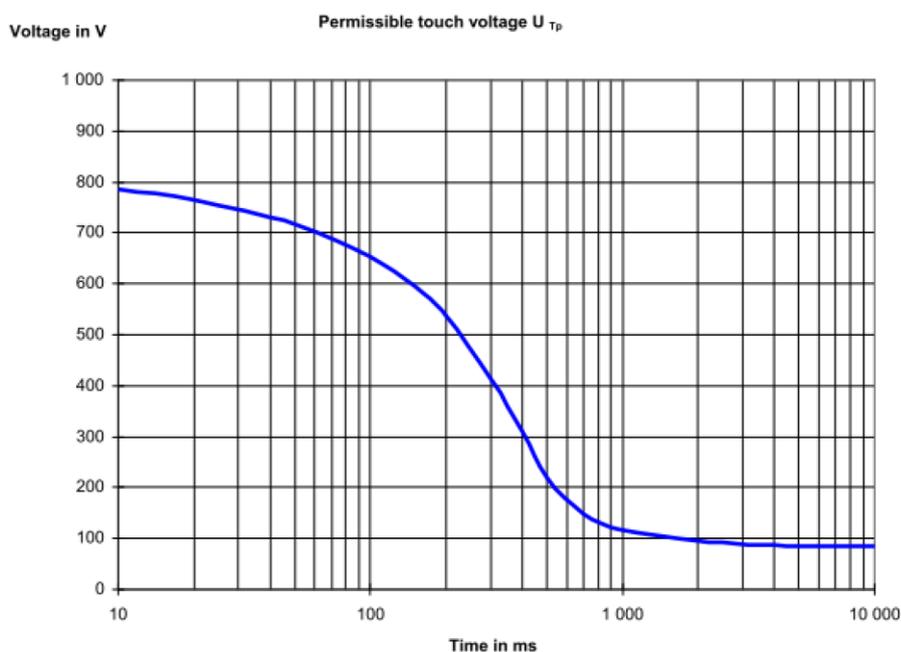


Figura 8.1: Massima tensione ammissibile (CEI EN 50522, Fig.4)

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 30 kV di:



$$R_T = U_T / I_G = 50 / 150 = 0,33 \Omega \quad (44)$$

A servizio dell'impianto 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:

$$S_{\min} = \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{K_c^2}} = \sqrt{\frac{20.000^2 \cdot 0,2}{228^2}} = < 40 \text{ mm}^2 \quad (45)$$

Dove:

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

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

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

Verranno collegati alla rete di terra anche le torri delle WTG attraverso apposita rete magliata affondata nelle fondazioni del singolo aerogeneratore. 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 sezioni di impianto e la lunghezza dei loro lati, si è stimato il seguente valore di resistenza di terra impiegando un dispersore di tipo magliato secondo la seguente relazione:

$$R_T = \rho \cdot \left(\frac{1}{4 \cdot r} + \frac{1}{\sum l} \right) \quad (46)$$

Dove:



$$r = \sqrt{\frac{a \cdot b}{\pi}} \quad (47)$$

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).

8.3 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.

8.4 RISOLUZIONE GUASTO MT

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

$$I_g = \frac{50}{0,33} \cong 150 \text{ A} \quad (48)$$

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

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



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

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

$$I_{g,cavo} = V \cdot 0,2 \cdot L_{cavo} \quad (49)$$

Dove:

- V = tensione nominale della rete (kV)
- L_{cavo} = lunghezza totale delle linee in cavo (km). (interne all'impianto)

Per assicurare che la corrente di guasto sia pari a 150 A la somma delle lunghezze totali delle linee in cavo a 30 kV dovrà essere al massimo di 25 km. Nel caso in cui tale lunghezza dovesse superare il valore limite sarà necessario adeguare il valore minimo della resistenza dell'impianto di terra, tenendo presente che l'obiettivo è quello di mantenere la tensione residua pari al valore di 50 V

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

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

In relazione all'ipotesi di guasto, gli schermi dei cavi 30 kV dovranno essere messi a terra nel rispetto delle norme CEI.



9. 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.



10. CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le leggi italiane, nazionali e regionali, prevedono che in sede di progettazione di impianti per la produzione e distribuzione di energia elettrica, si debbano applicare criteri specifici per tutelare la popolazione e i lavoratori dai possibili campi elettrici e di induzione magnetica dispersi, individuando i livelli di riferimento per il conseguimento di questo obiettivo. La legislazione e le norme tecniche forniscono gli strumenti per l'analisi e la determinazione dei livelli attesi.

È stato eseguito uno studio finalizzato alla valutazione dei campi elettromagnetici allegato al progetto rif. 2800_5100_CST_PFTE_R16_Rev0_IMPATTO ELETTROMAGNETICO.



11. ESTRATTO DI CALCOLO

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

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + SSEU 150/30 kV WIND.SSEU 01-ARRIVO IMPIANTO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Alta
Potenza nominale:	46204 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	46204 kW	Pot. trasferita a monte:	51624 kVA
Potenza reattiva:	23026 kVAR	Potenza totale:	532606 kVA
Corrente di impiego Ib:	198,7 A	Potenza disponibile:	480982 kVA
Fattore di potenza:	0,895		
Tensione nominale:	150000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	25 kA	I _{k2min} :	19,7 kA
I _{kv} max a valle:	25 kA	I _{k1ftmax} :	0,151 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	137,5 A	I _{p1ft} :	0,373 kA
I _k max:	25 kA	I _{k1ftmin} :	0,137 kA
I _p :	61,7 kA	Z _k min:	3811 mohm
I _k min:	22,7 kA	Z _k max:	3811 mohm
I _{k2ftmax} :	21,7 kA	Z _{k2} min:	4400 mohm
I _{p2ft} :	53,5 kA	Z _{k2} max:	4400 mohm
I _{k2ftmin} :	19,7 kA	Z _{k1ftmin} :	630055 mohm
I _{k2max} :	21,7 kA	Z _{k1ftmax} :	630055 mohm
I _{p2} :	53,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	2050 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + SSEU 150/30 kV WIND.SSEU 01-TRASFORMATORE
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	46204 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	46204 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	23026 kVAR	Pot. trasferita a monte:	51624 kVA
Corrente di impiego Ib:	198,7 A	Potenza totale:	532606 kVA
Fattore di potenza:	0,895	Potenza disponibile:	480982 kVA
Tensione nominale:	150000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	25 kA	Ip1ft:	3,68 kA
Ikv max a valle:	20,7 kA	Ik1ftmin:	18,9 kA
Imagmax (magnetica massima):	15265 A	Ik1fnmax:	20,7 kA
Ik max:	19,2 kA	Ik1fnmin:	19 kA
Ip:	61,7 kA	Zk min:	989,9 mohm
Ik min:	17,6 kA	Zk max:	982,6 mohm
Ik2ftmax:	20,1 kA	Zk2 min:	1143 mohm
Ip2ft:	53,6 kA	Zk2 max:	1135 mohm
Ik2ftmin:	18,3 kA	Zk1ftmin:	921,5 mohm
Ik2max:	16,7 kA	Zk1ftmax:	914,4 mohm
Ip2:	53,5 kA	Zk1fnmin:	920,6 mohm
Ik2min:	15,3 kA	Zk1fnmx:	913,5 mohm
Ik1ftmax:	20,7 kA		

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	6 %
Gruppo vettoriale:	Dyn11	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	4400 W
Potenza nominale trasformatore:	65000 kVA	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	1 %
Tensione primario:	150000 V	Rapporto Icc/In:	8
Tensione secondario a vuoto:	30000 V	Tipo isolamento:	In olio
Rapporto spire N1/N2:	5,0	Tensione totale di terra UE:	0V
Perdite di ctocto trasform. Pcc:	30500 W	Corrente di guasto a terra IE:	151,2 A

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + SSEU 150/30 kV WIND.SSEU 01-Protez.TRASFORMATORE
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	46200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	46200 kW	Pot. trasferita a monte:	51333 kVA
Potenza reattiva:	22376 kVAR	Potenza totale:	51962 kVA
Corrente di impiego Ib:	987,9 A	Potenza disponibile:	628,2 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	RG7H1R 26/45 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	HEPR	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	8,116*10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,012 %
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,012 %
Corrente ammissibile Iz:	1178 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	72,2 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	73,2 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	987,9<=1000<=1178 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	19,2 kA	I _{k2min} :	15,2 kA
I _{kv} max a valle:	19,2 kA	I _{k1ftmax} :	0,259 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	235,3 A	I _{p1ft} :	0,709 kA
I _k max:	19,2 kA	I _{k1ftmin} :	0,235 kA
I _p :	52,7 kA	Z _k min:	992,4 mohm
I _k min:	17,6 kA	Z _k max:	985,2 mohm
I _{k2ftmax} :	16,6 kA	Z _{k2} min:	1146 mohm
I _{p2ft} :	45,7 kA	Z _{k2} max:	1138 mohm
I _{k2ftmin} :	15,2 kA	Z _{k1ftmin} :	73596 mohm
I _{k2max} :	16,6 kA	Z _{k1ftmax} :	73601 mohm
I _{p2} :	45,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)		
Corrente nominale protez.:	1000 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + SSEU 150/30 kV BESS.SSEU 02-ARRIVO IMPIANTO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	17969 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	17969 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	69,2 A	Pot. trasferita a monte:	17974 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	532606 kVA
Tensione nominale:	150000 V	Potenza disponibile:	514632 kVA

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	25 kA	I _{k2min} :	19,7 kA
I _{kv} max a valle:	25 kA	I _{k1ftmax} :	0,151 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	137,3 A	I _{p1ft} :	0,371 kA
I _k max:	25 kA	I _{k1ftmin} :	0,137 kA
I _p :	61,4 kA	Z _k min:	3803 mohm
I _k min:	22,7 kA	Z _k max:	3803 mohm
I _{k2ftmax} :	21,7 kA	Z _{k2} min:	4392 mohm
I _{p2ft} :	53,2 kA	Z _{k2} max:	4392 mohm
I _{k2ftmin} :	19,7 kA	Z _{k1ftmin} :	630063 mohm
I _{k2max} :	21,7 kA	Z _{k1ftmax} :	630063 mohm
I _{p2} :	53,2 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	2050 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + SSEU 150/30 kV BESS.SSEU 02-TRASFORMATORE
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	17969 kW	Sistema distribuzione:	Alta
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	17969 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	69,2 A	Pot. trasferita a monte:	17974 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	532606 kVA
Tensione nominale:	150000 V	Potenza disponibile:	514632 kVA

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	25 kA	I _{p1ft} :	0,437 kA
I _{kv} max a valle:	8,74 kA	I _{k1ftmin} :	7,83 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	6488 A	I _{k1fnmax} :	8,54 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1fnmin} :	7,83 kA
I _p :	61,4 kA	Z _k min:	2289 mohm
I _k min:	7,49 kA	Z _k max:	2271 mohm
I _{k2ftmax} :	8,37 kA	Z _{k2} min:	2643 mohm
I _{p2ft} :	53,2 kA	Z _{k2} max:	2623 mohm
I _{k2ftmin} :	7,67 kA	Z _{k1ftmin} :	2202 mohm
I _{k2max} :	7,08 kA	Z _{k1ftmax} :	2184 mohm
I _{p2} :	53,2 kA	Z _{k1fnmin} :	2202 mohm
I _{k2min} :	6,49 kA	Z _{k1fnmx} :	2184 mohm
I _{k1ftmax} :	8,54 kA		

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Tensione di ctocto trasformatore V _{cc} :	6 %
Gruppo vettoriale:	Dyn11	Perdite a vuoto trasformatore P _{v0} :	4400 W
Potenza nominale trasformatore:	25000 kVA	Corrente a vuoto trasformatore I _{v0} :	1 %
Tensione primario:	150000 V	Rapporto I _{cc} /I _n :	8
Tensione secondario a vuoto:	30000 V	Tipo isolamento:	I n olio
Rapporto spire N1/N2:	5,0	Tensione totale di terra UE:	0 V
Perdite di ctocto trasform. P _{cc} :	30500 W	Corrente di guasto a terra I _E :	151 A

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + SSEU 150/30 kV BESS.SSEU 02-Protez.TRASFORMATORE
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	17964 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	17964 kW	Pot. trasferita a monte:	17965 kVA
Corrente di impiego Ib:	345,7 A	Potenza totale:	51962 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	33996 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	RG7H1R 26/45 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	HEPR	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	8,116*10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,002 %
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,002 %
Corrente ammissibile Iz:	1178 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	35,2 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	73,2 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	345,7 <= 1000 <= 1178 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,17 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,31 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,86 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	20 kA	Z _k min:	2292 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2274 mohm
I _{k2ftmax} :	7,07 kA	Z _{k2} min:	2646 mohm
I _{p2ft} :	17,3 kA	Z _{k2} max:	2626 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518912 mohm
I _{k2max} :	7,07 kA	Z _{k1ftmax} :	3518924 mohm
I _{p2} :	17,3 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Corrente nominale protez.:	1000 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + CABINA GENERALE MT 1.QMT GEN 1-GENERALE CABINA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	46200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	46200 kW	Pot. trasferita a monte:	51333 kVA
Potenza reattiva:	22376 kVAR	Potenza totale:	51962 kVA
Corrente di impiego Ib:	987,9 A	Potenza disponibile:	628,2 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	19,2 kA	I _{k2min} :	15,2 kA
I _{kv} max a valle:	19,2 kA	I _{k1ftmax} :	0,259 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	235,3 A	I _{p1ft} :	0,709 kA
I _k max:	19,2 kA	I _{k1ftmin} :	0,235 kA
I _p :	52,5 kA	Z _k min:	992,4 mohm
I _k min:	17,6 kA	Z _k max:	985,2 mohm
I _{k2ftmax} :	16,6 kA	Z _{k2} min:	1146 mohm
I _{p2ft} :	45,5 kA	Z _{k2} max:	1138 mohm
I _{k2ftmin} :	15,2 kA	Z _{k1ftmin} :	73596 mohm
I _{k2max} :	16,6 kA	Z _{k1ftmax} :	73601 mohm
I _{p2} :	45,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)-67N	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	1100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + CABINA GENERALE MT 1.QMT GEN 1-PARTENZA
Denominazione 1: VERSO IMPIANTO WIND
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	46200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	46200 kW	Pot. trasferita a monte:	51333 kVA
Potenza reattiva:	22376 kVAR	Potenza totale:	51962 kVA
Corrente di impiego Ib:	987,9 A	Potenza disponibile:	628,2 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(3x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,023* 10 ¹⁰ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	1,06 %
Lunghezza linea:	5100 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,08 %
Corrente ammissibile Iz:	2754 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	37,7 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	37,9 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	987,9<=1000<=2754 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	19,2 kA	I _{k2min} :	12,8 kA
I _{kv} max a valle:	16,3 kA	I _{k1ftmax} :	0,259 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	235,7 A	I _{p1ft} :	0,709 kA
I _k max:	16,3 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	52,5 kA	Z _k min:	1167 mohm
I _k min:	14,8 kA	Z _k max:	1172 mohm
I _{k2ftmax} :	14,1 kA	Z _{k2} min:	1347 mohm
I _{p2ft} :	45,5 kA	Z _{k2} max:	1354 mohm
I _{k2ftmin} :	12,8 kA	Z _{k1ftmin} :	73484 mohm
I _{k2max} :	14,1 kA	Z _{k1ftmax} :	73489 mohm
I _{p2} :	45,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)-67N	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	1100 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + CABINA GENERALE MT 2.QMT GEN 2-GENERALE CABINA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	17964 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	17964 kW	Pot. trasferita a monte:	17965 kVA
Corrente di impiego Ib:	345,7 A	Potenza totale:	20785 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	2819 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,17 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,31 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,86 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	20 kA	Z _k min:	2292 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2274 mohm
I _{k2ftmax} :	7,07 kA	Z _{k2} min:	2646 mohm
I _{p2ft} :	17,3 kA	Z _{k2} max:	2626 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518912 mohm
I _{k2max} :	7,07 kA	Z _{k1ftmax} :	3518924 mohm
I _{p2} :	17,3 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)-67N	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	400 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + CABINA GENERALE MT 2.QMT GEN 2-RAMO BESS 1
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	8982 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	8982 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	172,9 A	Pot. trasferita a monte:	8983 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	46765 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	37783 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359*10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,013 %
Lunghezza linea:	175 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,015 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	32,1 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	87,7 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	172,9 <= 900 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,23 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,25 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,89 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	20 kA	Z _k min:	2309 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2291 mohm
I _{k2ftmax} :	7,07 kA	Z _{k2} min:	2666 mohm
I _{p2ft} :	17,3 kA	Z _{k2} max:	2646 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518901 mohm
I _{k2max} :	7,07 kA	Z _{k1ftmax} :	3518914 mohm
I _{p2} :	17,3 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N) + Contattore	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	900 A	Potere di interruzione P _{d1} :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: **+ CABINA GENERALE MT 2.QMT GEN 2-RAMO BESS 2**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	8982 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	8982 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	172,9 A	Pot. trasferita a monte:	8983 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	46765 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	37783 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359*10⁹A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,013 %
Lunghezza linea:	175 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,015 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	32,1 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	87,7 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	172,9 <= 900 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,23 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,25 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,89 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	20 kA	Z _k min:	2309 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2291 mohm
I _{k2ftmax} :	7,07 kA	Z _{k2} min:	2666 mohm
I _{p2ft} :	17,3 kA	Z _{k2} max:	2646 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518901 mohm
I _{k2max} :	7,07 kA	Z _{k1ftmax} :	3518914 mohm
I _{p2} :	17,3 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N) + Contattore		
Corrente nominale protez.:	900 A	Taratura differenziale:	0 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: **+ CABINA GENERALE MT 2.QMT GEN 2-RAMO TAC**
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	0 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	0 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza totale:	46765 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	46765 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359* 10⁹A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0 %
Lunghezza linea:	175 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,002 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	87,7 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	0 <= 900 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,31 kA	I _{k2min} :	6,54 kA
I _{kv} max a valle:	8,25 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,92 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,25 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	20 kA	Z _k min:	2310 mohm
I _k min:	7,55 kA	Z _k max:	2293 mohm
I _{k2ftmax} :	7,14 kA	Z _{k2} min:	2668 mohm
I _{p2ft} :	17,3 kA	Z _{k2} max:	2648 mohm
I _{k2ftmin} :	6,54 kA	Z _{k1ftmin} :	3518900 mohm
I _{k2max} :	7,14 kA	Z _{k1ftmax} :	3518912 mohm
I _{p2} :	17,3 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N) + Contattore		
Corrente nominale protez.:	900 A	Taratura differenziale:	0 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + C. SMI STAMENTO.QMT 01-GENERALE CABINA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	46200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	46200 kW	Pot. trasferita a monte:	51333 kVA
Potenza reattiva:	22376 kVAR	Potenza totale:	51962 kVA
Corrente di impiego Ib:	987,9 A	Potenza disponibile:	628,2 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	16,3 kA	I _{k2min} :	12,8 kA
I _{kv} max a valle:	16,3 kA	I _{k1ftmax} :	0,259 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	235,7 A	I _{p1ft} :	0,637 kA
I _k max:	16,3 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	40,1 kA	Z _k min:	1167 mohm
I _k min:	14,8 kA	Z _k max:	1172 mohm
I _{k2ftmax} :	14,1 kA	Z _{k2} min:	1347 mohm
I _{p2ft} :	34,8 kA	Z _{k2} max:	1354 mohm
I _{k2ftmin} :	12,8 kA	Z _{k1ftmin} :	73484 mohm
I _{k2max} :	14,1 kA	Z _{k1ftmax} :	73489 mohm
I _{p2} :	34,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)-67N	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	1100 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + C. SMI STAMENTO.QMT 01-RAMO WIND 1
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	19800 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	19800 kW	Pot. trasferita a monte:	22000 kVA
Potenza reattiva:	9590 kVAR	Potenza totale:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	423,4 A	Potenza disponibile:	10736 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(2x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,744
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	1,344* 10 ¹⁰ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,68 %
Lunghezza linea:	5070 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,76 %
Corrente ammissibile Iz:	1469 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	35 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	41 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	423,4 <= 630 <= 1469 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	16,3 kA	I _{k2min} :	10,1 kA
I _{kv} max a valle:	13,3 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,2 A	I _{p1ft} :	0,637 kA
I _k max:	13,3 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	40,1 kA	Z _k min:	1436 mohm
I _k min:	11,6 kA	Z _k max:	1488 mohm
I _{k2ftmax} :	11,5 kA	Z _{k2} min:	1659 mohm
I _{p2ft} :	34,8 kA	Z _{k2} max:	1718 mohm
I _{k2ftmin} :	10,1 kA	Z _{k1ftmin} :	73317 mohm
I _{k2max} :	11,5 kA	Z _{k1ftmax} :	73322 mohm
I _{p2} :	34,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N) + Contattore	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + C. SMI STAMENTO.QMT 01-RAMO WIND 2
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	13200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Pot. trasferita a monte:	14667 kVA
Potenza reattiva:	6393 kVAR	Potenza totale:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	282,3 A	Potenza disponibile:	18069 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(2x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	1,344* 10 ¹⁰ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,467 %
Lunghezza linea:	5220 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,54 %
Corrente ammissibile Iz:	1836 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	37,1 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	282,3 <= 630 <= 1836 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	16,3 kA	I _{k2min} :	10 kA
I _{kv} max a valle:	13,2 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,2 A	I _{p1ft} :	0,637 kA
I _k max:	13,2 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	40,1 kA	Z _k min:	1445 mohm
I _k min:	11,6 kA	Z _k max:	1498 mohm
I _{k2ftmax} :	11,4 kA	Z _{k2} min:	1668 mohm
I _{p2ft} :	34,8 kA	Z _{k2} max:	1730 mohm
I _{k2ftmin} :	9,99 kA	Z _{k1ftmin} :	73312 mohm
I _{k2max} :	11,4 kA	Z _{k1ftmax} :	73317 mohm
I _{p2} :	34,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N) + Contattore	Taratura differenziale:	0 A
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + C. SMI STAMENTO.QMT 01-RAMO WIND 3
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	13200 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	6393 kVAR	Pot. trasferita a monte:	14667 kVA
Corrente di impiego Ib:	282,3 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	18069 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(2x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	1,344* 10¹⁰A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,65 %
Lunghezza linea:	7270 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,73 %
Corrente ammissibile Iz:	1836 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	37,1 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	282,3 <= 630 <= 1836 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	16,3 kA	I _{k2min} :	9,18 kA
I _{kv} max a valle:	12,2 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,5 A	I _{p1ft} :	0,637 kA
I _k max:	12,2 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	40,1 kA	Z _k min:	1556 mohm
I _k min:	10,6 kA	Z _k max:	1633 mohm
I _{k2ftmax} :	10,6 kA	Z _{k2} min:	1797 mohm
I _{p2ft} :	34,8 kA	Z _{k2} max:	1886 mohm
I _{k2ftmin} :	9,16 kA	Z _{k1ftmin} :	73244 mohm
I _{k2max} :	10,6 kA	Z _{k1ftmax} :	73250 mohm
I _{p2} :	34,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N) + Contattore		
Corrente nominale protez.:	630 A	Taratura differenziale:	0 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 1.BU 01-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	8982 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	8982 kW	Pot. trasferita a monte:	8983 kVA
Corrente di impiego Ib:	172,9 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	23753 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,17 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,25 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,89 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	2309 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2291 mohm
I _{k2ftmax} :	7,07 kA	Z _{k2} min:	2666 mohm
I _{p2ft} :	17,1 kA	Z _{k2} max:	2646 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518901 mohm
I _{k2max} :	7,07 kA	Z _{k1ftmax} :	3518914 mohm
I _{p2} :	17,1 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 1.BU 01-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	5988 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	5988 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	115,2 A	Pot. trasferita a monte:	5988 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	32736 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	26747 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359*10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,003 %
Lunghezza linea:	60 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,018 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	30,9 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	58,3 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	115,2 <= 630 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,19 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,23 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,9 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	2315 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2298 mohm
I _{k2ftmax} :	7,08 kA	Z _{k2} min:	2673 mohm
I _{p2ft} :	17,1 kA	Z _{k2} max:	2653 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518898 mohm
I _{k2max} :	7,08 kA	Z _{k1ftmax} :	3518910 mohm
I _{p2} :	17,1 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	630 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	630 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 1.BU 01-SUNGGROW-SC2750UD-MV
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	3254 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	3254 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	62,6 A	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	32736 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	29481 kVA

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,22 kA	I _{k2min} :	32,8 kA
I _{kv} max a valle:	50,3 kA	I _{k1ftmax} :	49 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	32822 A	I _{p1ft} :	0 kA
I _k max:	45,9 kA	I _{k1ftmin} :	40,5 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _k min:	37,9 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _{k2ftmax} :	47,4 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{p2ft} :	17,1 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{k2ftmin} :	39,5 kA	Z _{k1ftmin} :	8,77 mohm
I _{k2max} :	39,8 kA	Z _{k1ftmax} :	8,7 mohm
I _{p2} :	17,1 kA		

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Tensione di ctocto trasformatore V _{cc} :	6 %
Gruppo vettoriale:	Dy11	Perdite a vuoto trasformatore P _{V0} :	4400 W
Potenza nominale trasformatore:	3465 kVA	Corrente a vuoto trasformatore I _{v0} :	1 %
Tensione primario:	30000 V	Rapporto I _{cc} /I _n :	8
Tensione secondario a vuoto:	690 V	Tipo isolamento:	I n olio
Rapporto spire N1/N2:	43,478	Tensione totale di terra UE:	0V
Perdite di ctocto trasform. P _{cc} :	30500 W	Corrente di guasto a terra I _E :	5,38 A

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 1.BU 01-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11051 A	I _{k1fn} min:	11,1 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,6 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,7 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 1.BU 01-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11051 A	I _{k1fn} min:	11,1 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,6 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,7 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 1.BU 02-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	5988 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5988 kW	Pot. trasferita a monte:	5988 kVA
Corrente di impiego Ib:	115,2 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	26747 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,17 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,23 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,9 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	2315 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2298 mohm
I _{k2ftmax} :	7,08 kA	Z _{k2} min:	2673 mohm
I _{p2ft} :	17 kA	Z _{k2} max:	2653 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518898 mohm
I _{k2max} :	7,08 kA	Z _{k1ftmax} :	3518910 mohm
I _{p2} :	17 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 1.BU O2-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	2994 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2994 kW	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,6 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	29742 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359*10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,001 %
Lunghezza linea:	60 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,02 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	30,2 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	58,3 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	57,6 <= 630 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,2 kA	I _{k2min} :	6,49 kA
I _{kv} max a valle:	8,21 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,91 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,18 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	2321 mohm
I _k min:	7,49 kA	Z _k max:	2304 mohm
I _{k2ftmax} :	7,08 kA	Z _{k2} min:	2680 mohm
I _{p2ft} :	17 kA	Z _{k2} max:	2661 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518894 mohm
I _{k2max} :	7,08 kA	Z _{k1ftmax} :	3518906 mohm
I _{p2} :	17 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	630 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	630 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 1.BU 02-SUNGGROW-SC2750UD-MV
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	3254 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	3254 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	62,6 A	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	32736 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	29481 kVA

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,2 kA	I _{k2min} :	32,8 kA
I _{kv} max a valle:	50,3 kA	I _{k1ftmax} :	49 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	32810 A	I _{p1ft} :	0 kA
I _k max:	45,9 kA	I _{k1ftmin} :	40,4 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _k min:	37,9 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _{k2ftmax} :	47,4 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{p2ft} :	17 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{k2ftmin} :	39,5 kA	Z _{k1ftmin} :	8,77 mohm
I _{k2max} :	39,7 kA	Z _{k1ftmax} :	8,7 mohm
I _{p2} :	17 kA		

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Tensione di ctocto trasformatore V _{cc} :	6 %
Gruppo vettoriale:	Dy11	Perdite a vuoto trasformatore P _{V0} :	4400 W
Potenza nominale trasformatore:	3465 kVA	Corrente a vuoto trasformatore I _{vo} :	1 %
Tensione primario:	30000 V	Rapporto I _{cc} /I _n :	8
Tensione secondario a vuoto:	690 V	Tipo isolamento:	I n olio
Rapporto spire N1/N2:	43,478	Tensione totale di terra UE:	0V
Perdite di ctocto trasform. P _{cc} :	30500 W	Corrente di guasto a terra I _E :	5,39 A

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 1.BU 02-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11050 A	I _{k1fn} min:	11 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,6 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,6 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 1.BU 02-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11050 A	I _{k1fn} min:	11 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,6 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,6 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 1.BU 03-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	2994 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2994 kW	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,6 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	29742 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,18 kA	I _{k2min} :	6,49 kA
I _{kv} max a valle:	8,21 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,91 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,18 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	2321 mohm
I _k min:	7,49 kA	Z _k max:	2304 mohm
I _{k2ftmax} :	7,08 kA	Z _{k2} min:	2680 mohm
I _{p2ft} :	16,9 kA	Z _{k2} max:	2661 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518894 mohm
I _{k2max} :	7,08 kA	Z _{k1ftmax} :	3518906 mohm
I _{p2} :	16,9 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 1.BU O3-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
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:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	32736 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,21 kA	I _{k2min} :	6,51 kA
I _{kv} max a valle:	8,21 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,92 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,21 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	2321 mohm
I _k min:	7,52 kA	Z _k max:	2304 mohm
I _{k2ftmax} :	7,11 kA	Z _{k2} min:	2680 mohm
I _{p2ft} :	16,9 kA	Z _{k2} max:	2661 mohm
I _{k2ftmin} :	6,51 kA	Z _{k1ftmin} :	3518894 mohm
I _{k2max} :	7,11 kA	Z _{k1ftmax} :	3518906 mohm
I _{p2} :	16,9 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	630 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	630 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 1.BU 03-SUNGGROW-SC2750UD-MV
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	3254 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	3254 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	62,6 A	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	32736 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	29481 kVA

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,18 kA	I _{k2min} :	32,8 kA
I _{kv} max a valle:	50,3 kA	I _{k1ftmax} :	49 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	32797 A	I _{p1ft} :	0 kA
I _k max:	45,9 kA	I _{k1ftmin} :	40,4 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _k min:	37,9 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _{k2ftmax} :	47,4 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{p2ft} :	16,9 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{k2ftmin} :	39,5 kA	Z _{k1ftmin} :	8,78 mohm
I _{k2max} :	39,7 kA	Z _{k1ftmax} :	8,7 mohm
I _{p2} :	16,9 kA		

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Tensione di ctocto trasformatore V _{cc} :	6 %
Gruppo vettoriale:	Dy11	Perdite a vuoto trasformatore P _{V0} :	4400 W
Potenza nominale trasformatore:	3465 kVA	Corrente a vuoto trasformatore I _{vo} :	1 %
Tensione primario:	30000 V	Rapporto I _{cc} /I _n :	8
Tensione secondario a vuoto:	690 V	Tipo isolamento:	I n olio
Rapporto spire N1/N2:	43,478	Tensione totale di terra UE:	0V
Perdite di ctocto trasform. P _{cc} :	30500 W	Corrente di guasto a terra I _E :	5,4 A

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 1.BU 03-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11049 A	I _{k1fn} min:	11 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,5 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,6 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _{d1} :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 1.BU 03-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11049 A	I _{k1fn} min:	11 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,5 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,6 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 2.BU 04-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	8982 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	8982 kW	Pot. trasferita a monte:	8983 kVA
Corrente di impiego Ib:	172,9 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	23753 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,17 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,25 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,89 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	2309 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2291 mohm
I _{k2ftmax} :	7,07 kA	Z _{k2} min:	2666 mohm
I _{p2ft} :	17,1 kA	Z _{k2} max:	2646 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518901 mohm
I _{k2max} :	7,07 kA	Z _{k1ftmax} :	3518914 mohm
I _{p2} :	17,1 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 2.BU 04-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	5988 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	5988 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	115,2 A	Pot. trasferita a monte:	5988 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	32736 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	26747 kVA

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359*10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,003 %
Lunghezza linea:	60 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,018 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	30,9 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	58,3 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	115,2 <= 630 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,19 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,23 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,9 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	2315 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2298 mohm
I _{k2ftmax} :	7,08 kA	Z _{k2} min:	2673 mohm
I _{p2ft} :	17,1 kA	Z _{k2} max:	2653 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518898 mohm
I _{k2max} :	7,08 kA	Z _{k1ftmax} :	3518910 mohm
I _{p2} :	17,1 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	630 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	630 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 2.BU 04-SUNGGROW-SC2750UD-MV
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	3254 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	3254 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	62,6 A	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	32736 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	29481 kVA

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,22 kA	I _{k2min} :	32,8 kA
I _{kv} max a valle:	50,3 kA	I _{k1ftmax} :	49 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	32822 A	I _{p1ft} :	0 kA
I _k max:	45,9 kA	I _{k1ftmin} :	40,5 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _k min:	37,9 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _{k2ftmax} :	47,4 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{p2ft} :	17,1 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{k2ftmin} :	39,5 kA	Z _{k1ftmin} :	8,77 mohm
I _{k2max} :	39,8 kA	Z _{k1ftmax} :	8,7 mohm
I _{p2} :	17,1 kA		

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Tensione di ctocto trasformatore V _{cc} :	6 %
Gruppo vettoriale:	Dy11	Perdite a vuoto trasformatore P _{V0} :	4400 W
Potenza nominale trasformatore:	3465 kVA	Corrente a vuoto trasformatore I _{v0} :	1 %
Tensione primario:	30000 V	Rapporto I _{cc} /I _n :	8
Tensione secondario a vuoto:	690 V	Tipo isolamento:	I n olio
Rapporto spire N1/N2:	43,478	Tensione totale di terra UE:	0V
Perdite di ctocto trasform. P _{cc} :	30500 W	Corrente di guasto a terra I _E :	5,38 A

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 2.BU 04-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11051 A	I _{k1fn} min:	11,1 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,6 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,7 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 2.BU 04-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11051 A	I _{k1fn} min:	11,1 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,6 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,7 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 2.BU 05-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	5988 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5988 kW	Pot. trasferita a monte:	5988 kVA
Corrente di impiego Ib:	115,2 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	26747 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,17 kA	I _{k2min} :	6,48 kA
I _{kv} max a valle:	8,23 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,9 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,17 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	2315 mohm
I _k min:	7,48 kA	Z _k max:	2298 mohm
I _{k2ftmax} :	7,08 kA	Z _{k2} min:	2673 mohm
I _{p2ft} :	17 kA	Z _{k2} max:	2653 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518898 mohm
I _{k2max} :	7,08 kA	Z _{k1ftmax} :	3518910 mohm
I _{p2} :	17 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 2.BU 05-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	2994 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2994 kW	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,6 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	29742 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H5E 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359*10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,001 %
Lunghezza linea:	60 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,02 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	30,2 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	58,3 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	57,6 <= 630 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,2 kA	I _{k2min} :	6,49 kA
I _{kv} max a valle:	8,21 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,91 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,18 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	2321 mohm
I _k min:	7,49 kA	Z _k max:	2304 mohm
I _{k2ftmax} :	7,08 kA	Z _{k2} min:	2680 mohm
I _{p2ft} :	17 kA	Z _{k2} max:	2661 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518894 mohm
I _{k2max} :	7,08 kA	Z _{k1ftmax} :	3518906 mohm
I _{p2} :	17 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	630 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	630 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 2.BU 05-SUNGGROW-SC2750UD-MV
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	3254 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	3254 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	62,6 A	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	32736 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	29481 kVA

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,2 kA	I _{k2min} :	32,8 kA
I _{kv} max a valle:	50,3 kA	I _{k1ftmax} :	49 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	32810 A	I _{p1ft} :	0 kA
I _k max:	45,9 kA	I _{k1ftmin} :	40,4 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _k min:	37,9 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _{k2ftmax} :	47,4 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{p2ft} :	17 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{k2ftmin} :	39,5 kA	Z _{k1ftmin} :	8,77 mohm
I _{k2max} :	39,7 kA	Z _{k1ftmax} :	8,7 mohm
I _{p2} :	17 kA		

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Tensione di ctocto trasformatore V _{cc} :	6 %
Gruppo vettoriale:	Dy11	Perdite a vuoto trasformatore P _{V0} :	4400 W
Potenza nominale trasformatore:	3465 kVA	Corrente a vuoto trasformatore I _{v0} :	1 %
Tensione primario:	30000 V	Rapporto I _{cc} /I _n :	8
Tensione secondario a vuoto:	690 V	Tipo isolamento:	I n olio
Rapporto spire N1/N2:	43,478	Tensione totale di terra UE:	0V
Perdite di ctocto trasform. P _{cc} :	30500 W	Corrente di guasto a terra I _E :	5,39 A

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 2.BU 05-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11050 A	I _{k1fn} min:	11 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,6 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,6 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 2.BU 05-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11050 A	I _{k1fn} min:	11 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,6 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,6 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 2.BU 06-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	2994 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	2994 kW	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Corrente di impiego Ib:	57,6 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	29742 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,18 kA	I _{k2min} :	6,49 kA
I _{kv} max a valle:	8,21 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,91 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,18 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	2321 mohm
I _k min:	7,49 kA	Z _k max:	2304 mohm
I _{k2ftmax} :	7,08 kA	Z _{k2} min:	2680 mohm
I _{p2ft} :	16,9 kA	Z _{k2} max:	2661 mohm
I _{k2ftmin} :	6,48 kA	Z _{k1ftmin} :	3518894 mohm
I _{k2max} :	7,08 kA	Z _{k1ftmax} :	3518906 mohm
I _{p2} :	16,9 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51-51N)	Taratura differenziale:	0A
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 2.BU 06-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
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:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	32736 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,21 kA	I _{k2min} :	6,51 kA
I _{kv} max a valle:	8,21 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,92 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,21 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	2321 mohm
I _k min:	7,52 kA	Z _k max:	2304 mohm
I _{k2ftmax} :	7,11 kA	Z _{k2} min:	2680 mohm
I _{p2ft} :	16,9 kA	Z _{k2} max:	2661 mohm
I _{k2ftmin} :	6,51 kA	Z _{k1ftmin} :	3518894 mohm
I _{k2max} :	7,11 kA	Z _{k1ftmax} :	3518906 mohm
I _{p2} :	16,9 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	630 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	630 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO BESS 2.BU 06-SUNGGROW-SC2750UD-MV
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica con trasformatore		
Potenza nominale:	3254 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	3254 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Corrente di impiego Ib:	62,6 A	Pot. trasferita a monte:	2994 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza totale:	32736 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Potenza disponibile:	29481 kVA

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,18 kA	I _{k2min} :	32,8 kA
I _{kv} max a valle:	50,3 kA	I _{k1ftmax} :	49 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	32797 A	I _{p1ft} :	0 kA
I _k max:	45,9 kA	I _{k1ftmin} :	40,4 kA
I _p :	19,6 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _k min:	37,9 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _{k2ftmax} :	47,4 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{p2ft} :	16,9 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{k2ftmin} :	39,5 kA	Z _{k1ftmin} :	8,78 mohm
I _{k2max} :	39,7 kA	Z _{k1ftmax} :	8,7 mohm
I _{p2} :	16,9 kA		

Trasformatore

Tipo trasformatore:	Normale	Tensione di ctocto trasformatore V _{cc} :	6 %
Gruppo vettoriale:	Dy11	Perdite a vuoto trasformatore P _{V0} :	4400 W
Potenza nominale trasformatore:	3465 kVA	Corrente a vuoto trasformatore I _{vo} :	1 %
Tensione primario:	30000 V	Rapporto I _{cc} /I _n :	8
Tensione secondario a vuoto:	690 V	Tipo isolamento:	I n olio
Rapporto spire N1/N2:	43,478	Tensione totale di terra UE:	0V
Perdite di ctocto trasform. P _{cc} :	30500 W	Corrente di guasto a terra I _E :	5,4 A

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 2.BU 06-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11049 A	I _{k1fn} min:	11 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,5 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,6 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza:	+ RAMO BESS 2.BU 06-4x Battery Container
Denominazione 1:	4x ST2752UX
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Generatore

Tipologia utenza:	Sistema accumulo		
Potenza nominale:	1625 kVA	Fattore di potenza:	1
Pot. massima carica PCMax:	1625 kW	Tensione nominale:	690 V
Pot. massima scarica PSMMax:	1625 kW	Corrente massima generatore:	1360 A
Pot. regolazione PN:	1625 kVA	Sistema distribuzione:	TN-S
Pot. attiva trasf. a monte:	1625 kW	Collegamento fasi:	3F+ N
Pot. reattiva trasf. a monte:	0 kVAR	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	46,4 kA	I _{k1fn} max:	13,5 kA
I _{kv} max a valle:	47,1 kA	I _{p1fn} :	33,6 kA
I _{mag} max (magnetica massima):	11049 A	I _{k1fn} min:	11 kA
I _k max:	46,4 kA	Z _k min:	9,3 mohm
I _p :	96,5 kA	Z _k max:	9,22 mohm
I _k min:	38,3 kA	Z _{k2} min:	10,7 mohm
I _{k2} max:	40,2 kA	Z _{k2} max:	10,6 mohm
I _{p2} :	83,6 kA	Z _{k1fn} min:	26,7 mohm
I _{k2} min:	33,2 kA	Z _{k1fn} max:	26,7 mohm

Protezione

Tipo protezione:	F	I _n fusibile:	1250 A
Corrente nominale protez.:	1250 A	Potere di interruzione P _d :	n.d.
Numero poli:	3x1	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO TAC.TAC 01-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
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:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,25 kA	I _{k2min} :	6,54 kA
I _{kv} max a valle:	8,25 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,92 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,25 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	2310 mohm
I _k min:	7,55 kA	Z _k max:	2293 mohm
I _{k2ftmax} :	7,14 kA	Z _{k2} min:	2668 mohm
I _{p2ft} :	17,1 kA	Z _{k2} max:	2648 mohm
I _{k2ftmin} :	6,54 kA	Z _{k1ftmin} :	3518900 mohm
I _{k2max} :	7,14 kA	Z _{k1ftmax} :	3518912 mohm
I _{p2} :	17,1 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO TAC.TAC 01-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
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:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359* 10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0 %
Lunghezza linea:	30 m	Caduta di tensione totale a Ib:	0,002 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	36,4 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0<=300<=918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,25 kA	I _{k2min} :	6,53 kA
I _{kv} max a valle:	8,24 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,92 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,24 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	2313 mohm
I _k min:	7,54 kA	Z _k max:	2297 mohm
I _{k2ftmax} :	7,13 kA	Z _{k2} min:	2671 mohm
I _{p2ft} :	17,1 kA	Z _{k2} max:	2652 mohm
I _{k2ftmin} :	6,53 kA	Z _{k1ftmin} :	3518898 mohm
I _{k2max} :	7,13 kA	Z _{k1ftmax} :	3518910 mohm
I _{p2} :	17,1 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	360 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	300 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO TAC.TAC 01-TAC 1
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica Preferenziale		
Potenza nominale:	720 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	720 kW	Pot. trasferita a monte:	720 kVA
Corrente di impiego Ib:	13,9 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	14868 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Media		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,25 kA	I _{k2min} :	0 kA
I _{kv} max a valle:	0 kA	I _{k1ftmax} :	0 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	0 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	0 kA	I _{k1ftmin} :	0 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	+ Infinito mohm
I _k min:	0 kA	Z _k max:	+ Infinito mohm
I _{k2ftmax} :	0 kA	Z _{k2} min:	+ Infinito mohm
I _{p2ft} :	17,1 kA	Z _{k2} max:	+ Infinito mohm
I _{k2ftmin} :	0 kA	Z _{k1ftmin} :	+ Infinito mohm
I _{k2max} :	0 kA	Z _{k1ftmax} :	+ Infinito mohm
I _{p2} :	17,1 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	600 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	300 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO TAC.TAC O2-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
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:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,24 kA	I _{k2min} :	6,53 kA
I _{kv} max a valle:	8,24 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,92 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,24 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	2313 mohm
I _k min:	7,54 kA	Z _k max:	2297 mohm
I _{k2ftmax} :	7,13 kA	Z _{k2} min:	2671 mohm
I _{p2ft} :	17 kA	Z _{k2} max:	2652 mohm
I _{k2ftmin} :	6,53 kA	Z _{k1ftmin} :	3518898 mohm
I _{k2max} :	7,13 kA	Z _{k1ftmax} :	3518910 mohm
I _{p2} :	17 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO TAC.TAC O2-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
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:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,24 kA	I _{k2min} :	6,53 kA
I _{kv} max a valle:	8,24 kA	I _{k1ftmax} :	0,005 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	4,92 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	8,24 kA	I _{k1ftmin} :	0,005 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	2313 mohm
I _k min:	7,54 kA	Z _k max:	2297 mohm
I _{k2ftmax} :	7,13 kA	Z _{k2} min:	2671 mohm
I _{p2ft} :	17 kA	Z _{k2} max:	2652 mohm
I _{k2ftmin} :	6,53 kA	Z _{k1ftmin} :	3518898 mohm
I _{k2max} :	7,13 kA	Z _{k1ftmax} :	3518910 mohm
I _{p2} :	17 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	360 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	300 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO TAC.TAC O2-TAC 1
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica Preferenziale		
Potenza nominale:	720 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	720 kW	Pot. trasferita a monte:	720 kVA
Corrente di impiego Ib:	13,9 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	1	Potenza disponibile:	14868 kVA
Tensione nominale:	30000 V	Numero carichi utenza:	1
Sistema distribuzione:	Media		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,24 kA	I _{k2min} :	0 kA
I _{kv} max a valle:	0 kA	I _{k1ftmax} :	0 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	0 A	I _{p1ft} :	0,013 kA
I _k max:	0 kA	I _{k1ftmin} :	0 kA
I _p :	19,7 kA	Z _k min:	+ Infinito mohm
I _k min:	0 kA	Z _k max:	+ Infinito mohm
I _{k2ftmax} :	0 kA	Z _{k2} min:	+ Infinito mohm
I _{p2ft} :	17 kA	Z _{k2} max:	+ Infinito mohm
I _{k2ftmin} :	0 kA	Z _{k1ftmin} :	+ Infinito mohm
I _{k2max} :	0 kA	Z _{k1ftmax} :	+ Infinito mohm
I _{p2} :	17 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	600 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	300 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 2.CST 01-ARRIVO DA SSEU
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	19800 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	19800 kW	Pot. trasferita a monte:	22000 kVA
Potenza reattiva:	9590 kVAR	Potenza totale:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	423,4 A	Potenza disponibile:	10736 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	13,3 kA	I _{k2min} :	10,1 kA
I _{kv} max a valle:	13,3 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,2 A	I _{p1ft} :	0,579 kA
I _k max:	13,3 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	29,6 kA	Z _k min:	1436 mohm
I _k min:	11,6 kA	Z _k max:	1488 mohm
I _{k2ftmax} :	11,5 kA	Z _{k2} min:	1659 mohm
I _{p2ft} :	25,6 kA	Z _{k2} max:	1718 mohm
I _{k2ftmin} :	10,1 kA	Z _{k1ftmin} :	73317 mohm
I _{k2max} :	11,5 kA	Z _{k1ftmax} :	73322 mohm
I _{p2} :	25,6 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	630 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 2.CST 01-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	13200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Pot. trasferita a monte:	14667 kVA
Potenza reattiva:	6393 kVAR	Potenza totale:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	282,3 A	Potenza disponibile:	18069 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359* 10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,905 %
Lunghezza linea:	5060 m	Caduta di tensione totale a Ib:	2,67 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	35,7 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	58,3 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	282,3 <= 630 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	13,3 kA	I _{k2min} :	6,89 kA
I _{kv} max a valle:	9,56 kA	I _{k1ftmax} :	0,261 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	237,3 A	I _{p1ft} :	0,579 kA
I _k max:	9,56 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	29,6 kA	Z _k min:	1992 mohm
I _k min:	7,96 kA	Z _k max:	2177 mohm
I _{k2ftmax} :	8,3 kA	Z _{k2} min:	2301 mohm
I _{p2ft} :	25,6 kA	Z _{k2} max:	2514 mohm
I _{k2ftmin} :	6,86 kA	Z _{k1ftmin} :	72983 mohm
I _{k2max} :	8,28 kA	Z _{k1ftmax} :	72991 mohm
I _{p2} :	25,6 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)		
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 2.CST 01-WTG
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	13,3 kA	I _{k2min} :	10,1 kA
I _{kv} max a valle:	13,3 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,2 A	I _{p1ft} :	0,579 kA
I _k max:	13,3 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	29,6 kA	Z _k min:	1436 mohm
I _k min:	11,6 kA	Z _k max:	1488 mohm
I _{k2ftmax} :	11,5 kA	Z _{k2} min:	1659 mohm
I _{p2ft} :	25,6 kA	Z _{k2} max:	1718 mohm
I _{k2ftmin} :	10,1 kA	Z _{k1ftmin} :	73317 mohm
I _{k2max} :	11,5 kA	Z _{k1ftmax} :	73322 mohm
I _{p2} :	25,6 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 2.CST 03-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	13200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Pot. trasferita a monte:	14667 kVA
Potenza reattiva:	6393 kVAR	Potenza totale:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	282,3 A	Potenza disponibile:	18069 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	9,56 kA	I _{k2min} :	6,89 kA
I _{kv} max a valle:	9,56 kA	I _{k1ftmax} :	0,261 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	237,3 A	I _{p1ft} :	0,527 kA
I _k max:	9,56 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	19,3 kA	Z _k min:	1992 mohm
I _k min:	7,96 kA	Z _k max:	2177 mohm
I _{k2ftmax} :	8,3 kA	Z _{k2} min:	2301 mohm
I _{p2ft} :	16,8 kA	Z _{k2} max:	2514 mohm
I _{k2ftmin} :	6,86 kA	Z _{k1ftmin} :	72983 mohm
I _{k2max} :	8,28 kA	Z _{k1ftmax} :	72991 mohm
I _{p2} :	16,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	630 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 2.CST 03-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	6600 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza totale:	32736 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	25402 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359* 10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,295 %
Lunghezza linea:	3300 m	Caduta di tensione totale a Ib:	2,97 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	58,3 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	141,1 <= 630 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	9,56 kA	I _{k2min} :	5,67 kA
I _{kv} max a valle:	8,07 kA	I _{k1ftmax} :	0,262 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	238 A	I _{p1ft} :	0,527 kA
I _k max:	8,07 kA	I _{k1ftmin} :	0,238 kA
I _p :	19,3 kA	Z _k min:	2361 mohm
I _k min:	6,55 kA	Z _k max:	2645 mohm
I _{k2ftmax} :	7,01 kA	Z _{k2} min:	2727 mohm
I _{p2ft} :	16,8 kA	Z _{k2} max:	3054 mohm
I _{k2ftmin} :	5,64 kA	Z _{k1ftmin} :	72766 mohm
I _{k2max} :	6,99 kA	Z _{k1ftmax} :	72776 mohm
I _{p2} :	16,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)		
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 2.CST 03-WTG
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	9,56 kA	I _{k2min} :	6,89 kA
I _{kv} max a valle:	9,56 kA	I _{k1ftmax} :	0,261 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	237,3 A	I _{p1ft} :	0,527 kA
I _k max:	9,56 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	19,3 kA	Z _k min:	1992 mohm
I _k min:	7,96 kA	Z _k max:	2177 mohm
I _{k2ftmax} :	8,3 kA	Z _{k2} min:	2301 mohm
I _{p2ft} :	16,8 kA	Z _{k2} max:	2514 mohm
I _{k2ftmin} :	6,86 kA	Z _{k1ftmin} :	72983 mohm
I _{k2max} :	8,28 kA	Z _{k1ftmax} :	72991 mohm
I _{p2} :	16,7 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 2.CST 02-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,07 kA	I _{k2min} :	5,67 kA
I _{kv} max a valle:	8,07 kA	I _{k1ftmax} :	0,262 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	238 A	I _{p1ft} :	0,511 kA
I _k max:	8,07 kA	I _{k1ftmin} :	0,238 kA
I _p :	15,7 kA	Z _k min:	2361 mohm
I _k min:	6,55 kA	Z _k max:	2645 mohm
I _{k2ftmax} :	7,01 kA	Z _{k2} min:	2727 mohm
I _{p2ft} :	13,7 kA	Z _{k2} max:	3054 mohm
I _{k2ftmin} :	5,64 kA	Z _{k1ftmin} :	72766 mohm
I _{k2max} :	6,99 kA	Z _{k1ftmax} :	72776 mohm
I _{p2} :	13,6 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 2.CST 02-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	0 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	0 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	15588 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,07 kA	I _{k2min} :	5,67 kA
I _{kv} max a valle:	8,07 kA	I _{k1ftmax} :	0,262 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	238 A	I _{p1ft} :	0,511 kA
I _k max:	8,07 kA	I _{k1ftmin} :	0,238 kA
I _p :	15,7 kA	Z _k min:	2361 mohm
I _k min:	6,55 kA	Z _k max:	2645 mohm
I _{k2ftmax} :	7,01 kA	Z _{k2} min:	2727 mohm
I _{p2ft} :	13,7 kA	Z _{k2} max:	3054 mohm
I _{k2ftmin} :	5,64 kA	Z _{k1ftmin} :	72766 mohm
I _{k2max} :	6,99 kA	Z _{k1ftmax} :	72776 mohm
I _{p2} :	13,6 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	630 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	300 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 2.CST 02-WTG
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	8,07 kA	I _{k2min} :	5,67 kA
I _{kv} max a valle:	8,07 kA	I _{k1ftmax} :	0,262 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	238 A	I _{p1ft} :	0,511 kA
I _k max:	8,07 kA	I _{k1ftmin} :	0,238 kA
I _p :	15,7 kA	Z _k min:	2361 mohm
I _k min:	6,55 kA	Z _k max:	2645 mohm
I _{k2ftmax} :	7,01 kA	Z _{k2} min:	2727 mohm
I _{p2ft} :	13,7 kA	Z _{k2} max:	3054 mohm
I _{k2ftmin} :	5,64 kA	Z _{k1ftmin} :	72766 mohm
I _{k2max} :	6,99 kA	Z _{k1ftmax} :	72776 mohm
I _{p2} :	13,6 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 1.CST 04-ARRIVO DA SSEU
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	13200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Pot. trasferita a monte:	14667 kVA
Potenza reattiva:	6393 kVAR	Potenza totale:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	282,3 A	Potenza disponibile:	18069 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	13,2 kA	I _{k2min} :	10 kA
I _{kv} max a valle:	13,2 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,2 A	I _{p1ft} :	0,578 kA
I _k max:	13,2 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	29,3 kA	Z _k min:	1445 mohm
I _k min:	11,6 kA	Z _k max:	1498 mohm
I _{k2ftmax} :	11,4 kA	Z _{k2} min:	1668 mohm
I _{p2ft} :	25,4 kA	Z _{k2} max:	1730 mohm
I _{k2ftmin} :	9,99 kA	Z _{k1ftmin} :	73312 mohm
I _{k2max} :	11,4 kA	Z _{k1ftmax} :	73317 mohm
I _{p2} :	25,4 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Corrente nominale protez.:	630 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 1.CST 04-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	25402 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
Isolante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359* 10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,122 %
Lunghezza linea:	1360 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,67 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	58,3 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	141,1 <= 630 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	13,2 kA	I _{k2min} :	8,94 kA
I _{kv} max a valle:	12 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,5 A	I _{p1ft} :	0,578 kA
I _k max:	12 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	29,3 kA	Z _k min:	1592 mohm
I _k min:	10,3 kA	Z _k max:	1678 mohm
I _{k2ftmax} :	10,4 kA	Z _{k2} min:	1839 mohm
I _{p2ft} :	25,4 kA	Z _{k2} max:	1938 mohm
I _{k2ftmin} :	8,92 kA	Z _{k1ftmin} :	73222 mohm
I _{k2max} :	10,4 kA	Z _{k1ftmax} :	73228 mohm
I _{p2} :	25,4 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)		
Corrente nominale protez.:	630 A	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 1.CST 04-WTG
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	13,2 kA	I _{k2min} :	10 kA
I _{kv} max a valle:	13,2 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,2 A	I _{p1ft} :	0,578 kA
I _k max:	13,2 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	29,3 kA	Z _k min:	1445 mohm
I _k min:	11,6 kA	Z _k max:	1498 mohm
I _{k2ftmax} :	11,4 kA	Z _{k2} min:	1668 mohm
I _{p2ft} :	25,4 kA	Z _{k2} max:	1730 mohm
I _{k2ftmin} :	9,99 kA	Z _{k1ftmin} :	73312 mohm
I _{k2max} :	11,4 kA	Z _{k1ftmax} :	73317 mohm
I _{p2} :	25,4 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 1.CST 05-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	32736 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	25402 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	12 kA	I _{k2min} :	8,94 kA
I _{kv} max a valle:	12 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,5 A	I _{p1ft} :	0,559 kA
I _k max:	12 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	25,7 kA	Z _k min:	1592 mohm
I _k min:	10,3 kA	Z _k max:	1678 mohm
I _{k2ftmax} :	10,4 kA	Z _{k2} min:	1839 mohm
I _{p2ft} :	22,3 kA	Z _{k2} max:	1938 mohm
I _{k2ftmin} :	8,92 kA	Z _{k1ftmin} :	73222 mohm
I _{k2max} :	10,4 kA	Z _{k1ftmax} :	73228 mohm
I _{p2} :	22,3 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	630 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 1.CST 05-PARTENZA
 Denominazione 1:
 Denominazione 2:
 Informazioni aggiuntive/Note 1:
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	0 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	0 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	15588 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359* 10⁹A²s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0 %
Lunghezza linea:	3150 m	Caduta di tensione totale a Ib:	1,67 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	36,4 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	0 <= 300 <= 918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	12 kA	I _{k2min} :	7,11 kA
I _{kv} max a valle:	9,82 kA	I _{k1ftmax} :	0,261 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	237,2 A	I _{p1ft} :	0,559 kA
I _k max:	9,82 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	25,7 kA	Z _k min:	1940 mohm
I _k min:	8,21 kA	Z _k max:	2111 mohm
I _{k2ftmax} :	8,52 kA	Z _{k2} min:	2240 mohm
I _{p2ft} :	22,3 kA	Z _{k2} max:	2437 mohm
I _{k2ftmin} :	7,08 kA	Z _{k1ftmin} :	73015 mohm
I _{k2max} :	8,51 kA	Z _{k1ftmax} :	73022 mohm
I _{p2} :	22,3 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)		
Corrente nominale protez.:	300 A	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Numero poli:	3	Norma:	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 1.CST 05-WTG
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	12 kA	I _{k2min} :	8,94 kA
I _{kv} max a valle:	12 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,5 A	I _{p1ft} :	0,559 kA
I _k max:	12 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	25,7 kA	Z _k min:	1592 mohm
I _k min:	10,3 kA	Z _k max:	1678 mohm
I _{k2ftmax} :	10,4 kA	Z _{k2} min:	1839 mohm
I _{p2ft} :	22,3 kA	Z _{k2} max:	1938 mohm
I _{k2ftmin} :	8,92 kA	Z _{k1ftmin} :	73222 mohm
I _{k2max} :	10,4 kA	Z _{k1ftmax} :	73228 mohm
I _{p2} :	22,3 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 3.CST 06-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	13200 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	13200 kW	Pot. trasferita a monte:	14667 kVA
Potenza reattiva:	6393 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	282,3 A	Potenza disponibile:	921,8 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	12,2 kA	I _{k2min} :	9,18 kA
I _{kv} max a valle:	12,2 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,5 A	I _{p1ft} :	0,563 kA
I _k max:	12,2 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	26,5 kA	Z _k min:	1556 mohm
I _k min:	10,6 kA	Z _k max:	1633 mohm
I _{k2ftmax} :	10,6 kA	Z _{k2} min:	1797 mohm
I _{p2ft} :	23 kA	Z _{k2} max:	1886 mohm
I _{k2ftmin} :	9,16 kA	Z _{k1ftmin} :	73244 mohm
I _{k2max} :	10,6 kA	Z _{k1ftmax} :	73250 mohm
I _{p2} :	23 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdl:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 3.CST 06-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Cavi

Formazione:	3x(1x630)		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo	ARE4H5E 18/30 kV		
I solante (fase+ neutro+ PE):	XLPE	Coefficiente di declassamento totale:	0,93
Tabella posa:	CEI 11-17 (Media)	K ² S ² conduttore fase:	3,359* 10 ⁹ A ² s
Materiale conduttore:	ALLUMINIO	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,297 %
Lunghezza linea:	3320 m	Caduta di tensione totale a Ib:	2,03 %
Corrente ammissibile Iz:	918 A (Archivio)	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	n.d.	Temperatura cavo a Ib:	31,4 °C
Coefficiente di prossimità:	1 (Numero circuiti: 1)	Temperatura cavo a In:	36,4 °C
Coefficiente di temperatura:	0,93	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	141,1<=300<=918 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	12,2 kA	I _{k2min} :	7,19 kA
I _{kv} max a valle:	9,92 kA	I _{k1ftmax} :	0,261 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	237,2 A	I _{p1ft} :	0,563 kA
I _k max:	9,92 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	26,5 kA	Z _k min:	1921 mohm
I _k min:	8,3 kA	Z _k max:	2088 mohm
I _{k2ftmax} :	8,61 kA	Z _{k2} min:	2219 mohm
I _{p2ft} :	23 kA	Z _{k2} max:	2410 mohm
I _{k2ftmin} :	7,16 kA	Z _{k1ftmin} :	73025 mohm
I _{k2max} :	8,59 kA	Z _{k1ftmax} :	73032 mohm
I _{p2} :	23 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	630 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	300 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 3.CST 06-WTG
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	12,2 kA	I _{k2min} :	9,18 kA
I _{kv} max a valle:	12,2 kA	I _{k1ftmax} :	0,26 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	236,5 A	I _{p1ft} :	0,563 kA
I _k max:	12,2 kA	I _{k1ftmin} :	0,236 kA
I _p :	26,5 kA	Z _k min:	1556 mohm
I _k min:	10,6 kA	Z _k max:	1633 mohm
I _{k2ftmax} :	10,6 kA	Z _{k2} min:	1797 mohm
I _{p2ft} :	23 kA	Z _{k2} max:	1886 mohm
I _{k2ftmin} :	9,16 kA	Z _{k1ftmin} :	73244 mohm
I _{k2max} :	10,6 kA	Z _{k1ftmax} :	73250 mohm
I _{p2} :	23 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 3.CST 07-ARRIVO
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	9,92 kA	I _{k2min} :	7,19 kA
I _{kv} max a valle:	9,92 kA	I _{k1ftmax} :	0,261 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	237,2 A	I _{p1ft} :	0,531 kA
I _k max:	9,92 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	20,2 kA	Z _k min:	1921 mohm
I _k min:	8,3 kA	Z _k max:	2088 mohm
I _{k2ftmax} :	8,61 kA	Z _{k2} min:	2219 mohm
I _{p2ft} :	17,5 kA	Z _{k2} max:	2410 mohm
I _{k2ftmin} :	7,16 kA	Z _{k1ftmin} :	73025 mohm
I _{k2max} :	8,59 kA	Z _{k1ftmax} :	73032 mohm
I _{p2} :	17,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione Pdi:	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 3.CST 07-PARTENZA
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		
Potenza nominale:	0 kW	Sistema distribuzione:	Media
Coefficiente:	1	Collegamento fasi:	3F
Potenza dimensionamento:	0 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza reattiva:	0 kVAR	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza totale:	15588 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Potenza disponibile:	15588 kVA
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	9,92 kA	I _{k2min} :	7,19 kA
I _{kv} max a valle:	9,92 kA	I _{k1ftmax} :	0,261 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	237,2 A	I _{p1ft} :	0,531 kA
I _k max:	9,92 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	20,2 kA	Z _k min:	1921 mohm
I _k min:	8,3 kA	Z _k max:	2088 mohm
I _{k2ftmax} :	8,61 kA	Z _{k2} min:	2219 mohm
I _{p2ft} :	17,5 kA	Z _{k2} max:	2410 mohm
I _{k2ftmin} :	7,16 kA	Z _{k1ftmin} :	73025 mohm
I _{k2max} :	8,59 kA	Z _{k1ftmax} :	73032 mohm
I _{p2} :	17,5 kA		

Protezione

Corrente nominale protez.:	630 A	Corrente sovraccarico I _{ns} :	300 A
Numero poli:	3	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Classe d'impiego:	n.d.	Norma:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 15/07/2024

Identificazione

Sigla utenza: + RAMO WIND 3.CST 07-WTG
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	6600 kW	Collegamento fasi:	3F
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	6600 kW	Pot. trasferita a monte:	7333 kVA
Potenza reattiva:	3197 kVAR	Potenza totale:	15588 kVA
Corrente di impiego Ib:	141,1 A	Potenza disponibile:	8255 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	30000 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	9,92 kA	I _{k2min} :	7,19 kA
I _{kv} max a valle:	9,92 kA	I _{k1ftmax} :	0,261 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	237,2 A	I _{p1ft} :	0,531 kA
I _k max:	9,92 kA	I _{k1ftmin} :	0,237 kA
I _p :	20,2 kA	Z _k min:	1921 mohm
I _k min:	8,3 kA	Z _k max:	2088 mohm
I _{k2ftmax} :	8,61 kA	Z _{k2} min:	2219 mohm
I _{p2ft} :	17,5 kA	Z _{k2} max:	2410 mohm
I _{k2ftmin} :	7,16 kA	Z _{k1ftmin} :	73025 mohm
I _{k2max} :	8,59 kA	Z _{k1ftmax} :	73032 mohm
I _{p2} :	17,5 kA		

Protezione

Tipo protezione:	I (50-51)	Potere di interruzione P _{dI} :	n.d.
Corrente nominale protez.:	300 A	Norma:	n.d.
Numero poli:	3		
Classe d'impiego:	n.d.		

Fornitura

Data: 15/07/2024

Tipo di fornitura:	Alta tensione
Nome fornitura:	RTN Terna
Tensione di fornitura:	150 kV
Corrente di cortocircuito trifase massima:	25 kA
Corrente di cortocircuito monofase a terra massima:	0,15 kA

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita:	46204 kW
Fattore di potenza:	0,895
Corrente totale di impiego:	198,7 A
Potenza carichi collegati [kW]:	46200 kW

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C:	379,2 mohm
Xd:	3792 mohm
RO a 20° C:	188822 mohm
XO:	-1888217 mohm

Fornitura

Data: 15/07/2024

Tipo di fornitura: Alta tensione

Tensione di fornitura: 150 kV

Corrente di cortocircuito trifase massima: 25 kA

Corrente di cortocircuito monofase a terra massima: 0,15 kA

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita: 17969 kW

Fattore di potenza: 1

Corrente totale di impiego: 69,2 A

Potenza carichi collegati [kW]: 1440 kW

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20° C: 379,2 mohm

Xd: 3792 mohm

RO a 20° C: 188822 mohm

XO: -1888217 mohm

Contributo alla corrente di cortocircuito di rete: 0,159 kA

Cavetteria

Data: 15/07/2024

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						

SSEU 150/30 kV WIND SSEU 01

Protez. TRASFORMATORE	3x(1x630)	RAME	25	1178	72,2	30	0,012	
	RG7H1R 26/45 kV	HEPR	1	0,93	73,2	8,116*10 ⁹	0,012	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

SSEU 150/30 kV BESS SSEU 02

Protez. TRASFORMATORE	3x(1x630)	RAME	25	1178	35,2	30	0,002	
	RG7H1R 26/45 kV	HEPR	1	0,93	73,2	8,116*10 ⁹	0,007	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

CABINA GENERALE MT 1 QMT GEN 1

PARTENZA	3x(3x630)	ALLUMINIO	5100	2754	37,7	30	1,08	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	37,9	3,023*10 ¹⁰	1,09	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

CABINA GENERALE MT 2 QMT GEN 2

RAMO BESS 1	3x(1x630)	ALLUMINIO	175	918	32,1	30	0,015	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	87,7	3,359*10 ⁹	0,075	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO BESS 2	3x(1x630)	ALLUMINIO	175	918	32,1	30	0,015	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	87,7	3,359*10 ⁹	0,075	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO TAC	3x(1x630)	ALLUMINIO	175	918	30	30	0,002	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	87,7	3,359*10 ⁹	0,106	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

Cavetteria

Data: 15/07/2024

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						

C. SMI STAMENTO QMT 01

RAMO WIND 1	3x(2x630)	ALLUMINIO	5070	1469	35	30	1,76	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,744	41	1,344*10 ¹⁰	2,1	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						
RAMO WIND 2	3x(2x630)	ALLUMINIO	5220	1836	31,4	30	1,54	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	37,1	1,344*10 ¹⁰	2,13	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						
RAMO WIND 3	3x(2x630)	ALLUMINIO	7270	1836	31,4	30	1,73	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	37,1	1,344*10 ¹⁰	2,54	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO BESS 1 BU 01

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	60	918	30,9	30	0,018	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	58,3	3,359*10 ⁹	0,091	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO BESS 1 BU 02

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	60	918	30,2	30	0,02	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	58,3	3,359*10 ⁹	0,107	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO BESS 2 BU 04

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	60	918	30,9	30	0,018	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	58,3	3,359*10 ⁹	0,091	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

Cavetteria

Data: 15/07/2024

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						

RAMO BESS 2 BU 05

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	60	918	30,2	30	0,02	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	58,3	3,359* 10 ⁹	0,107	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO TAC TAC 01

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	30	918	30	30	0,002	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	36,4	3,359* 10 ⁹	0,112	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO WIND 2 CST 01

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	5060	918	35,7	30	2,67	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	58,3	3,359* 10 ⁹	4,13	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO WIND 2 CST 03

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	3300	918	31,4	30	2,97	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	58,3	3,359* 10 ⁹	5,44	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO WIND 1 CST 04

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	1360	918	31,4	30	1,67	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	58,3	3,359* 10 ⁹	2,68	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

Cavetteria

Data: 15/07/2024

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

RAMO WIND 1 CST 05

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	3150	918	30	30	1,67	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	36,4	3,359* 10 ⁹	3,27	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

RAMO WIND 3 CST 06

PARTENZA	3x(1x630)	ALLUMINIO	3320	918	31,4	30	2,03	
	ARE4H5E 18/30 kV	XLPE	1	0,93	36,4	3,359* 10 ⁹	3,17	
	CEI 11-17 (Media)	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)						

Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/07/2024

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

SSEU 150/30 kV WIND SSEU 01

ARRIVO IMPIANTO	25	0,1	Trifase	0	25	0,151	0,373	0,137	21,7	53,5	19,7
	137,5	0,1	25	61,7	22,7				21,7	53,5	19,7
TRASFORMATORE	25	0,1	Trifase	0	20,7	20,7	3,68	18,9	20,1	53,6	18,3
	15265	0,519	19,2	61,7	17,6	20,7		19	16,7	53,5	15,3
Protez. TRASFORMATORE	19,2	0,022	Trifase	0	19,2	0,259	0,709	0,235	16,6	45,7	15,2
	235,3	0,000	19,2	52,7	17,6				16,6	45,7	15,2

SSEU 150/30 kV BESS SSEU 02

ARRIVO IMPIANTO	25	0,1	Trifase	0	25	0,151	0,371	0,137	21,7	53,2	19,7
	137,3	0,104	25	61,4	22,7				21,7	53,2	19,7
TRASFORMATORE	25	0,1	Trifase	0	8,74	8,54	0,437	7,83	8,37	53,2	7,67
	6488	0,522	8,17	61,4	7,49	8,54		7,83	7,08	53,2	6,49
Protez. TRASFORMATORE	8,17	0,026	Trifase	0	8,31	0,005	0,013	0,005	7,07	17,3	6,48
	4,86	0,063	8,17	20	7,48				7,07	17,3	6,48

CABINA GENERALE MT 1 QMT GEN 1

GENERALE CABINA	19,2	0,023	Trifase	0	19,2	0,259	0,709	0,235	16,6	45,5	15,2
	235,3	0,000	19,2	52,5	17,6				16,6	45,5	15,2
PARTENZA	19,2	0,023	Trifase	0	16,3	0,259	0,709	0,236	14,1	45,5	12,8
	235,7	0,002	16,3	52,5	14,8				14,1	45,5	12,8

Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/07/2024

Utenza	I km max [kA]	/_I km max	I km max by	DeltaI km max [kA]	I kv max [kA]	I k1ftmax [kA]	I p1ft [kA]	I k1ftmin [kA]	I k2ftmax [kA]	I p2ft [kA]	I k2ftmin [kA]
	I magmax [A]	/_I magmax	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1fnmax [kA]	I p1fn [kA]	I k1fnmin [kA]	I k2max [kA]	I p2 [kA]	I k2min [kA]

CABINA GENERALE MT 2 QMT GEN 2

GENERALE CABINA	8,17	0,026	Trifase	0	8,31	0,005	0,013	0,005	7,07	17,3	6,48
	4,86	0,063	8,17	20	7,48				7,07	17,3	6,48
RAMO BESS 1	8,23	0,074	Trifase	0	8,25	0,005	0,013	0,005	7,07	17,3	6,48
	4,89	0,032	8,17	20	7,48				7,07	17,3	6,48
RAMO BESS 2	8,23	0,074	Trifase	0	8,25	0,005	0,013	0,005	7,07	17,3	6,48
	4,89	0,032	8,17	20	7,48				7,07	17,3	6,48
RAMO TAC	8,31	0,122	Trifase	0	8,25	0,005	0,013	0,005	7,14	17,3	6,54
	4,92	0	8,25	20	7,55				7,14	17,3	6,54

C. SMI STAMENTO QMT 01

GENERALE CABINA	16,3	0,103	Trifase	0	16,3	0,259	0,637	0,236	14,1	34,8	12,8
	235,7	0,002	16,3	40,1	14,8				14,1	34,7	12,8
RAMO WIND 1	16,3	0,103	Trifase	0	13,3	0,26	0,637	0,236	11,5	34,8	10,1
	236,2	0,004	13,3	40,1	11,6				11,5	34,7	10,1
RAMO WIND 2	16,3	0,103	Trifase	0	13,2	0,26	0,637	0,236	11,4	34,8	9,99
	236,2	0,005	13,2	40,1	11,6				11,4	34,7	10
RAMO WIND 3	16,3	0,103	Trifase	0	12,2	0,26	0,637	0,236	10,6	34,8	9,16
	236,5	0,006	12,2	40,1	10,6				10,6	34,7	9,18

RAMO BESS 1 BU 01

ARRIVO	8,17	0,078	Trifase	0	8,25	0,005	0,013	0,005	7,07	17,1	6,48
	4,89	0,032	8,17	19,7	7,48				7,07	17,1	6,48

Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/07/2024

Utenza	I _{km max} [kA]	/_I _{km max}	I _{km max by}	Delta I _{km max} [kA]	I _{kv max} [kA]	I _{k1ftmax} [kA]	I _{p1ft} [kA]	I _{k1ftmin} [kA]	I _{k2ftmax} [kA]	I _{p2ft} [kA]	I _{k2ftmin} [kA]
	I _{magmax} [A]	/_I _{magmax}	I _{k max} [kA]	I _p [kA]	I _{k min} [kA]	I _{k1fnmax} [kA]	I _{p1fn} [kA]	I _{k1fnmin} [kA]	I _{k2max} [kA]	I _{p2} [kA]	I _{k2min} [kA]
PARTENZA	8,19	0,094	Trifase	0	8,23	0,005	0,013	0,005	7,08	17,1	6,48
	4,9	0,021	8,17	19,7	7,48				7,08	17,1	6,48
SUNGGROW-SC2750UD-MV	8,22	0,11	Trifase	0	50,3	49	0	40,5	47,4	17,1	39,5
	32822	0,618	45,9	19,7	37,9				39,8	17,1	32,8
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11051	0,963	46,4	96,6	38,3	13,5	33,6	11,1	40,2	83,7	33,2
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11051	0,963	46,4	96,6	38,3	13,5	33,6	11,1	40,2	83,7	33,2

RAMO BESS 1 BU O2

ARRIVO	8,17	0,095	Trifase	0	8,23	0,005	0,013	0,005	7,08	17	6,48
	4,9	0,021	8,17	19,6	7,48				7,08	17	6,48
PARTENZA	8,2	0,111	Trifase	0	8,21	0,005	0,013	0,005	7,08	17	6,48
	4,91	0,011	8,18	19,6	7,49				7,08	17	6,49
SUNGGROW-SC2750UD-MV	8,2	0,111	Trifase	0	50,3	49	0	40,4	47,4	17	39,5
	32810	0,619	45,9	19,6	37,9				39,7	17	32,8
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11050	0,963	46,4	96,6	38,3	13,5	33,6	11	40,2	83,6	33,2
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11050	0,963	46,4	96,6	38,3	13,5	33,6	11	40,2	83,6	33,2

RAMO BESS 1 BU O3

ARRIVO	8,18	0,113	Trifase	0	8,21	0,005	0,013	0,005	7,08	16,9	6,48
	4,91	0,011	8,18	19,6	7,49				7,08	16,9	6,49

Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/07/2024

Utenza	I _{km} max [kA]	/_I _{km} max	I _{km} max by	Delta I _{km} max [kA]	I _{kv} max [kA]	I _{k1ft} max [kA]	I _{p1ft} [kA]	I _{k1ft} min [kA]	I _{k2ft} max [kA]	I _{p2ft} [kA]	I _{k2ft} min [kA]
	I _{mag} max [A]	/_I _{mag} max	I _k max [kA]	I _p [kA]	I _k min [kA]	I _{k1fn} max [kA]	I _{p1fn} [kA]	I _{k1fn} min [kA]	I _{k2} max [kA]	I _{p2} [kA]	I _{k2} min [kA]
PARTENZA	8,21	0,128	Trifase	0	8,21	0,005	0,013	0,005	7,11	16,9	6,51
	4,92	0	8,21	19,6	7,52				7,11	16,9	6,51
SUNGGROW-SC2750UD-MV	8,18	0,113	Trifase	0	50,3	49	0	40,4	47,4	16,9	39,5
	32797	0,619	45,9	19,6	37,9				39,7	16,9	32,8
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11049	0,963	46,4	96,5	38,3	13,5	33,6	11	40,2	83,6	33,2
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11049	0,963	46,4	96,5	38,3	13,5	33,6	11	40,2	83,6	33,2

RAMO BESS 2 BU 04

ARRIVO	8,17	0,078	Trifase	0	8,25	0,005	0,013	0,005	7,07	17,1	6,48
	4,89	0,032	8,17	19,7	7,48				7,07	17,1	6,48
PARTENZA	8,19	0,094	Trifase	0	8,23	0,005	0,013	0,005	7,08	17,1	6,48
	4,9	0,021	8,17	19,7	7,48				7,08	17,1	6,48
SUNGGROW-SC2750UD-MV	8,22	0,11	Trifase	0	50,3	49	0	40,5	47,4	17,1	39,5
	32822	0,618	45,9	19,7	37,9				39,8	17,1	32,8
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11051	0,963	46,4	96,6	38,3	13,5	33,6	11,1	40,2	83,7	33,2
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11051	0,963	46,4	96,6	38,3	13,5	33,6	11,1	40,2	83,7	33,2

RAMO BESS 2 BU 05

ARRIVO	8,17	0,095	Trifase	0	8,23	0,005	0,013	0,005	7,08	17	6,48
	4,9	0,021	8,17	19,6	7,48				7,08	17	6,48

Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/07/2024

Utenza	I _{km max} [kA]	/_I _{km max}	I _{km max by}	DeltaI _{km max} [kA]	I _{kv max} [kA]	I _{k1ftmax} [kA]	I _{p1ft} [kA]	I _{k1ftmin} [kA]	I _{k2ftmax} [kA]	I _{p2ft} [kA]	I _{k2ftmin} [kA]
	I _{magmax} [A]	/_I _{magmax}	I _{k max} [kA]	I _p [kA]	I _{k min} [kA]	I _{k1fnmax} [kA]	I _{p1fn} [kA]	I _{k1fnmin} [kA]	I _{k2max} [kA]	I _{p2} [kA]	I _{k2min} [kA]
PARTENZA	8,2	0,111	Trifase	0	8,21	0,005	0,013	0,005	7,08	17	6,48
	4,91	0,011	8,18	19,6	7,49				7,08	17	6,49
SUNGGROW-SC2750UD-MV	8,2	0,111	Trifase	0	50,3	49	0	40,4	47,4	17	39,5
	32810	0,619	45,9	19,6	37,9				39,7	17	32,8
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11050	0,963	46,4	96,6	38,3	13,5	33,6	11	40,2	83,6	33,2
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11050	0,963	46,4	96,6	38,3	13,5	33,6	11	40,2	83,6	33,2

RAMO BESS 2 BU 06

ARRIVO	8,18	0,113	Trifase	0	8,21	0,005	0,013	0,005	7,08	16,9	6,48
	4,91	0,011	8,18	19,6	7,49				7,08	16,9	6,49
PARTENZA	8,21	0,128	Trifase	0	8,21	0,005	0,013	0,005	7,11	16,9	6,51
	4,92	0	8,21	19,6	7,52				7,11	16,9	6,51
SUNGGROW-SC2750UD-MV	8,18	0,113	Trifase	0	50,3	49	0	40,4	47,4	16,9	39,5
	32797	0,619	45,9	19,6	37,9				39,7	16,9	32,8
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11049	0,963	46,4	96,5	38,3	13,5	33,6	11	40,2	83,6	33,2
4x Battery Container	46,4	0,205	Trifase	0	47,1						
	11049	0,963	46,4	96,5	38,3	13,5	33,6	11	40,2	83,6	33,2

RAMO TAC TAC 01

ARRIVO	8,25	0,125	Trifase	0	8,25	0,005	0,013	0,005	7,14	17,1	6,54
	4,92	0	8,25	19,7	7,55				7,14	17,1	6,54

Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/07/2024

Utenza	I km max [kA]	/_I km max	I km max by	DeltaI km max [kA]	I kv max [kA]	I k1ftmax [kA]	I p1ft [kA]	I k1ftmin [kA]	I k2ftmax [kA]	I p2ft [kA]	I k2ftmin [kA]
	I magmax [A]	/_I magmax	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1fnmax [kA]	I p1fn [kA]	I k1fnmin [kA]	I k2max [kA]	I p2 [kA]	I k2min [kA]
PARTENZA	8,25	0,125	Trifase	0	8,24	0,005	0,013	0,005	7,13	17,1	6,53
	4,92	0	8,24	19,7	7,54				7,13	17,1	6,53
TAC 1	8,25	0,125	Trifase	0	0	0	0,013	0	0	17,1	0
	0	1	0	19,7	0				0	17,1	0

RAMO TAC TAC 02

ARRIVO	8,24	0,126	Trifase	0	8,24	0,005	0,013	0,005	7,13	17	6,53
	4,92	0	8,24	19,7	7,54				7,13	17	6,53
PARTENZA	8,24	0,126	Trifase	0	8,24	0,005	0,013	0,005	7,13	17	6,53
	4,92	0	8,24	19,7	7,54				7,13	17	6,53
TAC 1	8,24	0,126	Trifase	0	0	0	0,013	0	0	17	0
	0	1	0	19,7	0				0	17	0

RAMO WI ND 2 CST 01

ARRIVO DA SSEU	13,3	0,186	Trifase	0	13,3	0,26	0,579	0,236	11,5	25,6	10,1
	236,2	0,004	13,3	29,6	11,6				11,5	25,6	10,1
PARTENZA	13,3	0,186	Trifase	0	9,56	0,261	0,579	0,237	8,3	25,6	6,86
	237,3	0,01	9,56	29,6	7,96				8,28	25,6	6,89
WTG	13,3	0,186	Trifase	0	13,3	0,26	0,579	0,236	11,5	25,6	10,1
	236,2	0,004	13,3	29,6	11,6				11,5	25,6	10,1

RAMO WI ND 2 CST 03

ARRIVO	9,56	0,281	Trifase	0	9,56	0,261	0,527	0,237	8,3	16,8	6,86
	237,3	0,01	9,56	19,3	7,96				8,28	16,7	6,89

Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/07/2024

Utenza	I km max [kA]	/_I km max	I km max by	DeltaI km max [kA]	I kv max [kA]	I k1ftmax [kA]	I p1ft [kA]	I k1ftmin [kA]	I k2ftmax [kA]	I p2ft [kA]	I k2ftmin [kA]
	I magmax [A]	/_I magmax	I k max [kA]	I p [kA]	I k min [kA]	I k1fnmax [kA]	I p1fn [kA]	I k1fnmin [kA]	I k2max [kA]	I p2 [kA]	I k2min [kA]
PARTENZA	9,56	0,281	Trifase	0	8,07	0,262	0,527	0,238	7,01	16,8	5,64
	238	0,013	8,07	19,3	6,55				6,99	16,7	5,67
WTG	9,56	0,281	Trifase	0	9,56	0,261	0,527	0,237	8,3	16,8	6,86
	237,3	0,01	9,56	19,3	7,96				8,28	16,7	6,89

RAMO WIND 2 CST 02

ARRIVO	8,07	0,318	Trifase	0	8,07	0,262	0,511	0,238	7,01	13,7	5,64
	238	0,013	8,07	15,7	6,55				6,99	13,6	5,67
PARTENZA	8,07	0,318	Trifase	0	8,07	0,262	0,511	0,238	7,01	13,7	5,64
	238	0,013	8,07	15,7	6,55				6,99	13,6	5,67
WTG	8,07	0,318	Trifase	0	8,07	0,262	0,511	0,238	7,01	13,7	5,64
	238	0,013	8,07	15,7	6,55				6,99	13,6	5,67

RAMO WIND 1 CST 04

ARRIVO DA SSEU	13,2	0,188	Trifase	0	13,2	0,26	0,578	0,236	11,4	25,4	9,99
	236,2	0,005	13,2	29,3	11,6				11,4	25,4	10
PARTENZA	13,2	0,188	Trifase	0	12	0,26	0,578	0,237	10,4	25,4	8,92
	236,5	0,006	12	29,3	10,3				10,4	25,4	8,94
WTG	13,2	0,188	Trifase	0	13,2	0,26	0,578	0,236	11,4	25,4	9,99
	236,2	0,005	13,2	29,3	11,6				11,4	25,4	10

RAMO WIND 1 CST 05

ARRIVO	12	0,22	Trifase	0	12	0,26	0,559	0,237	10,4	22,3	8,92
	236,5	0,006	12	25,7	10,3				10,4	22,3	8,94

Correnti di guasto sistemi trifase

Data: 15/07/2024

Utenza	I km max [kA]	/_I km max	I km max by	Deltal km max [kA]	I kv 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]
PARTENZA	12	0,22	Trifase	0	9,82	0,261	0,559	0,237	8,52	22,3	7,08
	237,2	0,009	9,82	25,7	8,21				8,51	22,3	7,11
WTG	12	0,22	Trifase	0	12	0,26	0,559	0,237	10,4	22,3	8,92
	236,5	0,006	12	25,7	10,3				10,4	22,3	8,94
RAMO WIND 3 CST 06											
ARRIVO	12,2	0,212	Trifase	0	12,2	0,26	0,563	0,236	10,6	23	9,16
	236,5	0,006	12,2	26,5	10,6				10,6	23	9,18
PARTENZA	12,2	0,212	Trifase	0	9,92	0,261	0,563	0,237	8,61	23	7,16
	237,2	0,009	9,92	26,5	8,3				8,59	23	7,19
WTG	12,2	0,212	Trifase	0	12,2	0,26	0,563	0,236	10,6	23	9,16
	236,5	0,006	12,2	26,5	10,6				10,6	23	9,18
RAMO WIND 3 CST 07											
ARRIVO	9,92	0,272	Trifase	0	9,92	0,261	0,531	0,237	8,61	17,5	7,16
	237,2	0,009	9,92	20,2	8,3				8,59	17,5	7,19
PARTENZA	9,92	0,272	Trifase	0	9,92	0,261	0,531	0,237	8,61	17,5	7,16
	237,2	0,009	9,92	20,2	8,3				8,59	17,5	7,19
WTG	9,92	0,272	Trifase	0	9,92	0,261	0,531	0,237	8,61	17,5	7,16
	237,2	0,009	9,92	20,2	8,3				8,59	17,5	7,19