

Comune  
di Crotona



Regione Calabria



Comune  
di Scandale



Committente:

**Mezzaricotta Energia S.r.l.**

Mezzaricotta Energia S.r.l.  
Largo Michele Novaro 1,A - PARMA  
P.IVA: 02982410348

Titolo del Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO E DELLE OPERE STRETTAMENTE NECESSARIE DENOMINATO "MEZZARICOTTA"**

Documento: **PROGETTO DEFINITIVO** N° Tavola: **34**

Elaborato: **RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA OPERE ELETTRICHE**

SCALA:	-
FOGLIO:	1 di 1
FORMATO:	A4

Progettazione: **NEW DEVELOPMENTS**  
ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification  
NEW DEVELOPMENTS S.r.l.  
Piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)

Nome file: **34\_Relazione\_Opere\_Elettriche.pdf**

Progettisti:

 dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro	 dott. ing. Amedeo Costabile	 dott. ing. Francesco Meringolo	 dott. ing. Maurizio Carcuro
---------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/11/2021	PRIMA EMISSIONE	New Dev.	Stern Energy S.P.A.	Mezzaricotta Energia S.R.L.

## Indice

1	OGGETTO	3
2	SCOPO	3
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
4	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	7
5	PARCO FOTOVOLTAICO E CONVERSIONE BT/MT	8
6	RETE DI MEDIA TENSIONE A 30 kV	15
	6.1 Caratteristiche dei cavi	15
	6.2 Profondità di posa e disposizione dei cavi	16
	6.3 Giunti e Connettori	17
	6.4 Protezione e Segnalazione dei cavi	17
	6.5 Fibre Ottiche	18
	6.6 Rete di terra	18
	6.7 Cadute di tensione e perdite di potenza	18
7	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV (SET)	20
	7.1 Sistema a 150 kV	20
	7.1.1 Caratteristiche apparati	20
	7.1.2 Interruttori Automatici	22
	7.1.3 Sezionatori rotativi orizzontali	23
	7.1.4 Trasformatori di corrente TA	24
	7.1.5 Trasformatori di tensione capacitivi TVC	25
	7.1.6 Trasformatori di tensione induttivi TVI	26
	7.1.7 Scaricatori di sovratensione	27
	7.1.8 Trasformatore di potenza	28
	7.2 Sezione 30 kV	29
	7.2.1 Carpenterie metalliche	30
	7.2.2 Reattanza di messa a terra	30
	7.2.3 Servizi ausiliari	30
	7.2.4 Servizi ausiliari in c.a.	30
	7.2.5 Servizi ausiliari in c.c.	31
	7.3 Misura energia	32
	7.3.1 Misure di energia (fatturazione)	32

7.4	Telecontrollo e telecomunicazioni	32
7.5	Opere civili	32
7.5.1	Piattaforma	32
7.5.2	Fondazioni	33
7.5.3	Basamento e deposito di olio del trasformatore MT/AT	33
7.5.4	Drenaggio di acqua pluviale	33
7.5.5	Canalizzazioni elettriche	33
7.5.6	Acceso e viali interni	33
7.5.7	Recinzione	33
7.6	Edificio di Controllo SET	34
7.7	Messa a terra	34
7.8	Carichi elettrici	35
8	STALLO DI CONSEGNA TERNA (IR - IMPIANTO DI RETE)	36

## 1 OGGETTO

La società MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l. propone di realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte SOLARE, mediante l'installazione di un generatore composto da n. 34689 moduli fotovoltaici di potenza unitaria pari a 610 Wp, per una potenza complessiva di 21.160,29 kWp, installati su inseguitori mono-assiali e una piccola porzione su strutture fisse, finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

Detto impianto, denominato "MEZZARICOTTA", avrà una potenza massima in immissione pari a 21.160,29 kVA.

## 2 SCOPO

Scopo del presente documento è la descrizione e il calcolo degli impianti elettrici che convogliano l'energia prodotta dal Parco Fotovoltaico, ubicato tra i comuni di Crotona (KR) e Scandale (KR); nella rete di trasmissione nazionale (RTN) con connessione in alta tensione AT.

Il convogliamento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla rete avverrà in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) a 380 kV denominata "Scandale", in condivisione di stallo con altro produttore così come previsto dalla soluzione tecnica minima generale (STMG) con Codice Pratica 202100270 e rilasciata dal gestore ed accettata dalla società proponente.

## 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- R.D. 11 Dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di Legge sulle Acque e sugli Impianti Elettrici",
- Legge 22/02/01 n° 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", (G.U. n° 55 del 7 marzo 2001);
- DPCM 08/07/03, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", (GU n° 200 del 29/08/03);
- DPCM 08/06/01 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità".
- Legge 24/07/90 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi".
- D.Lgs 22/01/04 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio".

- DPCM 12/12/05 "Verifica Compatibilità Paesaggistica ai sensi dell' art 146 del Codice dei Beni Ambientali e Culturali".
- DM 21/03/88 "Disciplina per la costruzione delle linee elettriche aeree esterne" e successive modifiche ed integrazioni.
- Circolare Ministero Ambiente e Tutela del Territorio DSA/2004/25291 del 14/11/04 in merito ai criteri per la determinazione della fascia di rispetto;
- DM 29/05/08 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Legge 28/03/86 n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne",
- D.M.LL.PP 21/03/88 n° 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne",
- D.M.LL.PP 16/01/91 n° 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne",
- D.M.LL.PP. 05/08/98 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche esterne",
- Artt. 95 e 97 del D.Lgs n° 259 del 01/08/03,
- Circola Ministeriale n. DCST/3/2/7900/42285/2940 del 18/02/82 "Protezione delle linee di telecomunicazione per perturbazioni esterne di natura elettrica – Aggiornamento delle Circolare del Mini. P.T. LCI/43505/3200 del 08/01/68,
- Circolare "Prescrizione per gli impianti di telecomunicazione allacciati alla rete pubblica, installati nelle cabine, stazioni e centrali elettriche AT", trasmessa con nota Ministeriale n. LCI/U2/2/71571/SI del 13/03/73,
- D.lgs 16/03/99, n. 79 Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica,
- D.lgs 387/03 Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità,
- DM 18/10/2019 recante modifiche all'allegato 1 al Decreto del Ministero dell'interno del 03/08/2015, recante "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del Decreto Legislativo 08 marzo 2006 n. 139",

- TICA - Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione - Allegato A alla delibera ARG/elt 99/08;
- Versione integrata e modificata dalle deliberazioni ARG/elt 179/08, 205/08 e 130/09;
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 3-14 Segni grafici per schemi (elementi dei segni grafici, segni grafici, distintivi e segni di uso generale);
- 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 3-15 Segni grafici per schemi (conduttori e dispositivi di connessione);
- CEI 3-18 Segni grafici per schemi (produzione trasformazione e conversione della energia elettrica);
- CEI 3-19 Segni grafici per schemi (apparecchiature e dispositivi di comando e protezione);
- CEI 3-20 Segni grafici per schemi (strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione);
- CEI 3-23 Segni grafici per schemi (schemi e piani di installazione architettonici e topografici);
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- CEI 42-4 Prescrizioni generali e modalità di prova per l'alta tensione;
- CEI 42-5 Dispositivi di misura e guida d'applicazione per le prove ad alta tensione;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo;
- CEI 17-6 Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV";
- CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni;
- CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali;
- CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza;
- CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici;
- CEI 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

- CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari;
- CEI 64-12; V1 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale terziario;
- CEI 81-10 Protezione dai fulmini, valutazione del rischio, danno materiale alle strutture e pericolo per le persone; Allegato E: Linee guida per il progetto, la costruzione, la manutenzione. (sostituisce la CEI 81-4 e simili e l'ispezione dell'impianto di protezione;
- Norma CEI 0-10 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
- IEC 61400;
- Direttiva Macchine 2006/42/EC;
- IEC / EN (62305-1, 62305-2, 62305-3, 62305-4): 2006-10 protezione dai fulmini;
- Measnet – norme per la calibrazione e certificazione degli anemometri;
- CEI 11-1, Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-17, Impianti di produzione, trasmissione, e distribuzione pubblica di energia elettrica – linee in cavo;
- CEI 11-32, Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria;
- CEI 64-8, Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 103-6, Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto;
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici;
- CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- CEI 11-25 Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata;
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- CEI EN 50110-1-2 esercizio degli impianti elettrici;
- CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;
- CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
- CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;

- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", 1° Ed.;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art.6)", 1 Ed.;
- IEC 61400;
- Direttiva Macchine 2006/42/EC;
- IEC / EN (62305-1, 62305-2, 62305-3, 62305-4): 2006-10 protezione dai fulmini.
- DPCM 08/06/01 n°327: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità".
- D.Lgs 22/01/04 n° 42: "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio".
- DPCM 12/12/05: "Verifica Compatibilità Paesaggistica ai sensi dell'art 146 del Codice dei Beni Ambientali e Culturali".
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342: "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339: "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112: "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59".
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".
- D.P.C.M. del 08 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

#### 4 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici sono costituiti da:

- Parco Fotovoltaico: composto da 9 sottocampi complessivi di produzione (A1,A2,B,C,D1,D2,E1,E2,F), che trasformano la radiazione solare in energia elettrica. Detti sottocampi sono dotati di inverter che convertono l'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici da corrente continua (DC) in alternata (AC);



- Rete di media tensione a 30 kV: rete di trasmissione della produzione elettrica dei gruppi di conversione alla Stazione di Trasformazione 30/150 kV;
- Stazione di trasformazione 30/150 kV (SET): insieme di apparati per la trasformazione dell'energia elettrica proveniente dal parco fotovoltaico al livello di tensione della rete AT. In questa stazione vengono posizionati gli apparati di protezione e di misura dell'energia prodotta.
- Impianto di condivisione (IC): è la porzione di impianto di utenza progettata al fine di dividerla con più produttori, necessaria per la condivisione di un unico stallo TERNA a 150 kV;
- Stallo di consegna TERNA a 150 kV (IR - impianto di rete per la connessione): è lo stallo di consegna a 150 kV in condivisione con altro produttore, che verrà realizzato nell'ampliamento della stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN denominata "Scandale";
- Stazione elettrica (SE) di smistamento TERNA: è la stazione elettrica di smistamento a 150 kV della RTN che verrà ampliata in futuro, di proprietà di TERNA S.p.A denominata "Scandale".

## 5 PARCO FOTOVOLTAICO E CONVERSIONE BT/MT

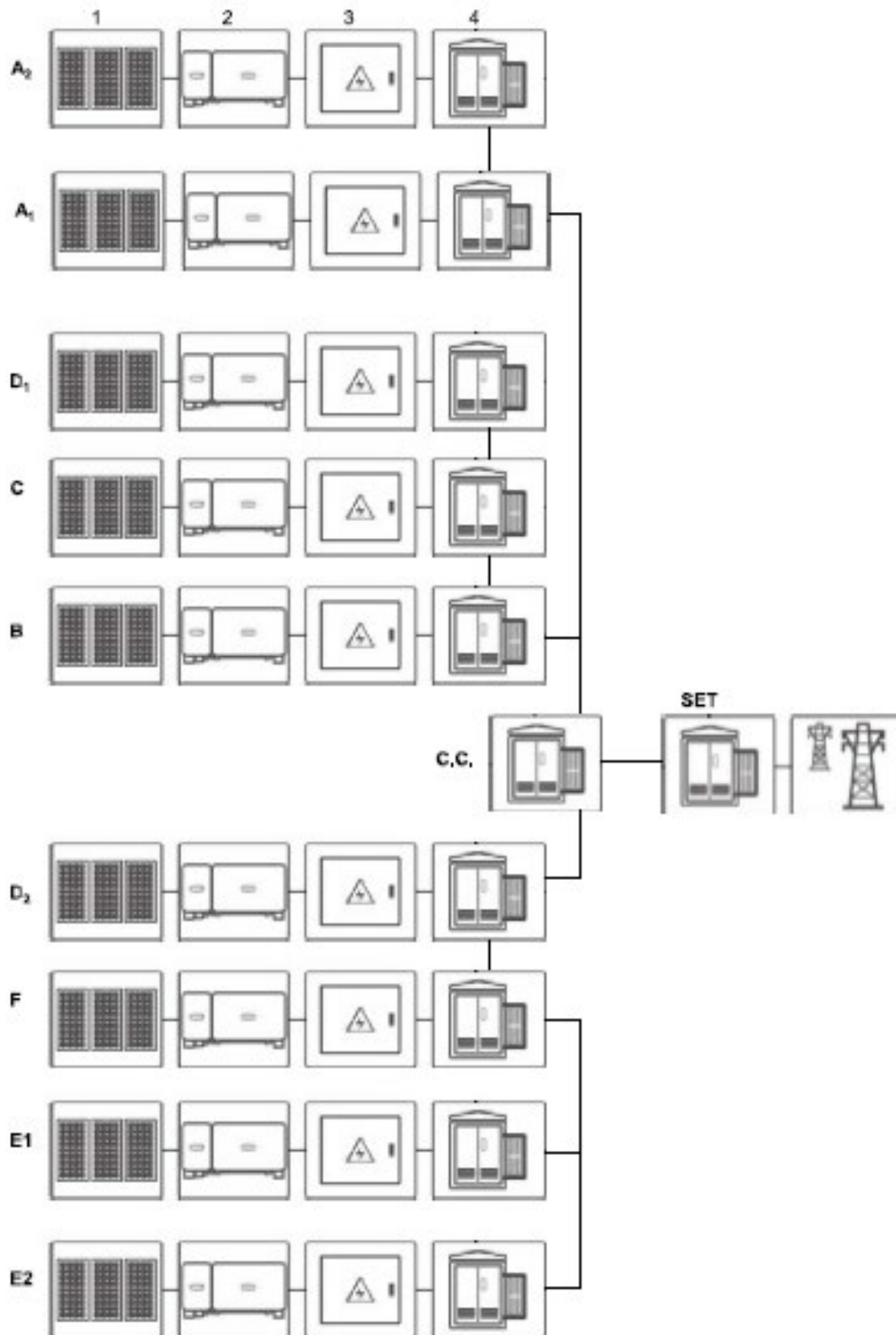
Il parco fotovoltaico sarà costituito da un totale di n. 34.689 moduli fotovoltaici per una potenza di 610 Wp cadauno per una potenza totale installata pari a 21.160,29 kWp. L'impianto di produzione sarà suddiviso in stringhe singolarmente sezionabili.

Da un punto di vista elettrico il parco fotovoltaico è stato suddiviso in 9 sottocampi (A1,A2,B,C,D1,D2,E1,E2,F) funzionalmente indipendenti tra loro.

Il progetto elettrico è stato eseguito con l'ausilio del software Ampere e in allegato abbiamo sia la relazione di calcolo sia le stampe dei circuiti delle cabine in MT/BT e del circuito CC-SET (allegati alla presente relazione).

Al fine di ottimizzare il collegamento del parco fotovoltaico alla SET si sono creati n. 1 circuiti, con tensione 30kV, di seguito riportati:

- I 9 sottocampi sono collegati per mezzo delle loro cabine di Trasformazione BT/MT ad una Cabina di Consegna CC creando il CIRCUITO 1 (rete a 30kV) per il collegamento alla SET



Esempio di collegamento CIRCUITO 1 – CAMPI (A1,A2,B,C,D1,D2,E1,E2,F) - SET

- 1) Stringhe fotovoltaiche
- 2) Inverter Smart-String
- 3) Quadro BT
- 4) Cabina di campo STS trasformazione BT/MT
- 5) Rete di collegamento alla RTN

Il sistema di conversione DC/AC avviene per mezzo di inverter del tipo Smart-String, della HUAWEI, modello SUN2000-185KTL-H1 con potenza nominale AC Output pari a 185kWp a 25°C, o altra marca e modello simile in commercio da definire in fase di progettazione esecutiva.

# SUN2000-185KTL-H1 Smart String Inverter



**9**  
MPP Trackers



**99.0%**  
Max. Efficiency



**String-level**  
Management



**Smart I-V Curve**  
Diagnosis Supported



**MBUS**  
Supported



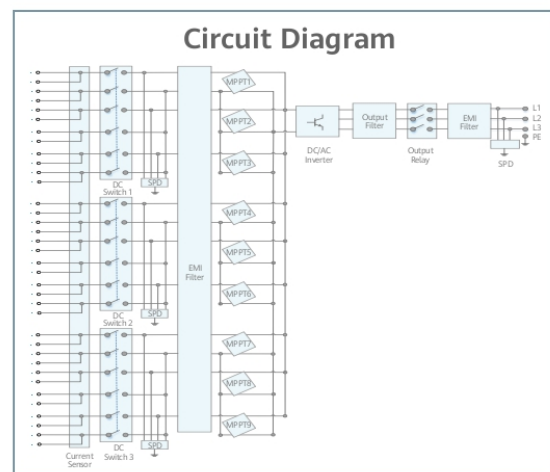
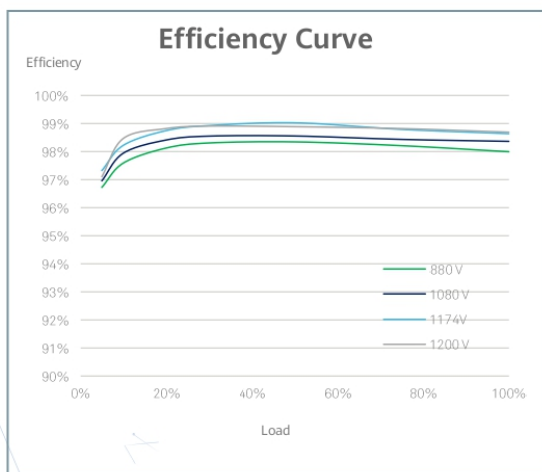
**Fuse Free**  
Design



**Surge Arresters**  
for DC & AC



**IP66**  
Protection



SUN2000-185KTL-H1  
**Technical Specifications**

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	185,000 W @25°C, 175,000 W @40°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	134.9 A @25°C, 126.3 A @40°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62920, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, IEC 62910, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206007-1, UNE 206006

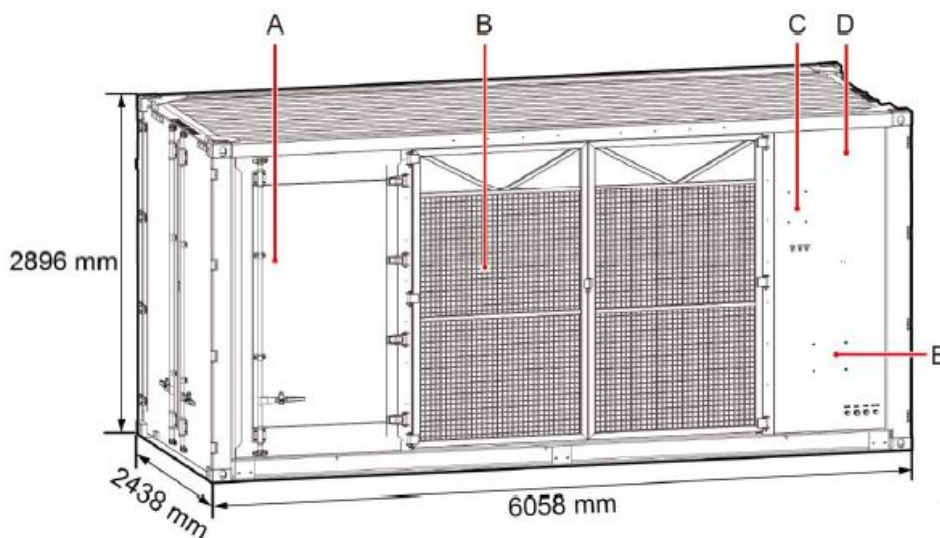
Gli inverter sono collegati a loro volta alla stazione di campo BT/MT. E' stato adottato l'impiego di soluzioni pre-assemblate del tipo Smart Transformer Station (STS), restando inteso che potranno essere utilizzati altri trasformatori di marca e modello similare presenti in commercio.

La soluzione STS prevede l'alloggiamento, a bordo di un'unica struttura di campo, di un trasformatore per l'elevazione in MT, un quadro MT con relative celle di sezionamento per l'ingresso e l'uscita e un ulteriore scomparto in BT, con relativi quadri di sezionamento, adibito al collegamento degli inverter.

Il cabinet pre-assemblato STS sarà fornito dalla casa costruttrice completo di tutta la componentistica al fine delle verifiche alle Norme in vigore del Paese di installazione (a titolo informativo ma non esaustivo CEI 14-4, 14-27, 14-34 , CEI 28-3 , CEI EN 60296) per la fornitura e posa di Trasformatori isolati/raffreddati ad olio minerale a perdite ridotte.

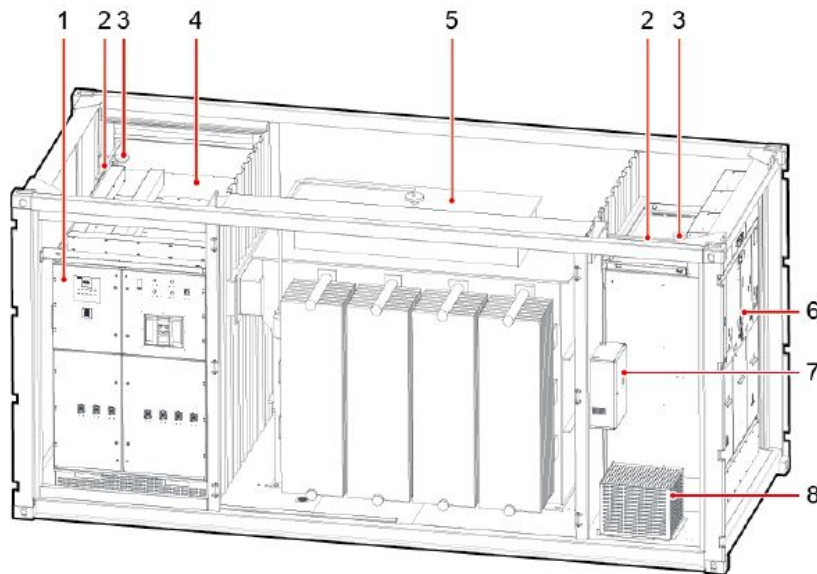
All'interno della cabina di trasformazione BT/MT sarà presente un adeguato sistema di rifasamento atto a compensare la potenza reattiva generata dal solo trasformatore BT/MT. Il sistema di rifasamento sarà realizzato tramite una batteria di condensatori opportunamente dimensionati, in base alle caratteristiche di corrente a vuoto e reattanza di dispersione del trasformatore, collegata ai terminali lato BT del trasformatore stesso.

Nelle immagini sotto riportate vi sono degli esplosi della STS tipo



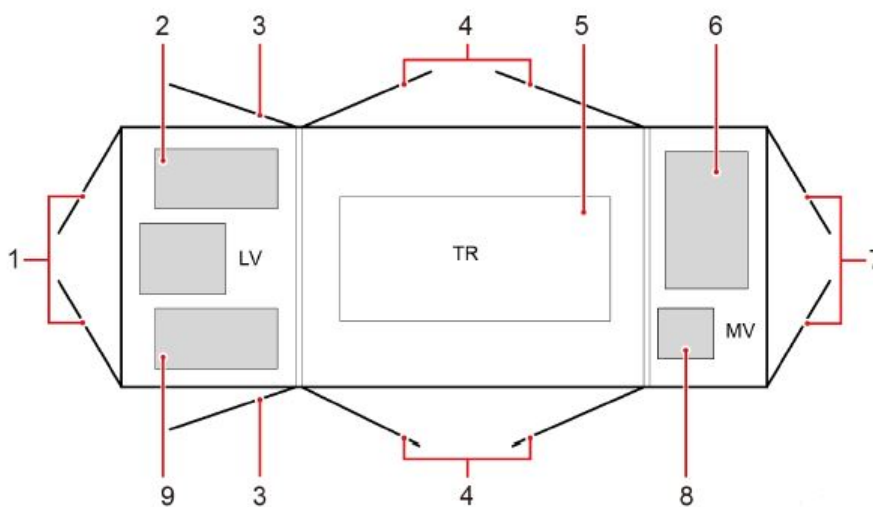
Esterno STS

- A) Locale BT (Low-Voltage)
- B) Locale Trasformatore BT/MT
- C) E) Punto di distribuzione alimentazione servizi aux BT
- D) Locale MT (Medium-Voltage)



Interno STS

- 1, 4: Locale BT – quadri BT
- 2, 3: Sensori allarme
- 5: Trasformatore BT/MT
- 6: Locale MT – celle di sezionamento in MT
- 7, 8: Quadro e Trasformatore servizi aux BT



Pianta STS

- 1, 3: Locale BT – apertura
- 2, 9: Quadri BT e botola arrivo cavi
- 4: Locale Trasformatore – apertura
- 5: Trasformatore BT/MT
- 6: Celle MT
- 7: Locale MT – apertura
- 8: Servizi aux BT

## 6 RETE DI MEDIA TENSIONE A 30 kV

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da n. 9 circuiti interni ai parchi (Cabine di Trasformazione STS MT/BT – CC) e n. 1 circuiti su strade pubbliche (CC – SET) con posa completamente interrata.

Il tracciato planimetrico della rete di collegamento tra il parco fotovoltaico e la SET è mostrato nelle tavole allegate. Oltre alle tavole del tracciato vi sono ulteriori elaborati, su alcuni dei quali vengono riportati lo schema unifilare, con indicazione della lunghezza e della sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo, e le sezioni tipiche descrittive delle modalità e delle caratteristiche di posa interrata.

### 6.1 Caratteristiche dei cavi

La rete a 30 kV sarà realizzata per mezzo di cavi unipolari del tipo ARE4H1RX (o equivalente) con conduttore in alluminio ad elica visibile. Le caratteristiche elettriche di portata e resistenza dei cavi in alluminio sono



riportate nella seguente tabella (portata valutata per posa interrata a 1,4 m di profondità, temperatura del terreno di 20° C e resistività termica del terreno di 1 K\*m /W):

Sezione [mmq]	Portata [A]	Resistenza [Ohm/km]
50	181	0,641
185	371	0,164
240	419	0,125
400	526	0,0788

#### Caratteristiche elettriche cavo MT

### 6.2 Profondità di posa e disposizione dei cavi

I cavi verranno posati con una protezione meccanica (lastra o tegolo) e un nastro segnalatore. Su terreni pubblici e su strade pubbliche la profondità di posa dovrà essere comunque non inferiore a 1,3 m, previa autorizzazione dell'Ente gestore. I cavi verranno posati in una trincea ottenuta mediante scavo a sezione obbligata.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di circa 1,4 m, con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi cross bonded.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici. Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Per evitare danneggiamenti meccanici sul cavo, durante la posa, si dovrà tenere conto dello sforzo massimo del cavo e del raggio di curvatura minimo (0,9 m).

In caso di presenza di acqua occorrerà prestare particolare attenzione per evitare che possa entrare acqua o umidità alle estremità dei cavi: dovrà essere effettuata la spelatura del cavo per 30cm, la sigillatura mediante coni di fissaggio in corrispondenza dell'inizio dell'isolante e la sigillatura mediante calotte termo-restringenti in caso di interramento del cavo prima della realizzazione di giunzioni o terminazioni.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

### 6.3 Giunti e Connettori

I giunti servono a collegare tra loro due pezzature contigue di cavo e devono provvedere:

- Alla connessione dei conduttori di due pezzature di cavo mediante manicotti metallici chiamati connettori;
- All'isolamento del conduttore e al ripristino dei vari elementi del cavo;
- A controllare la distribuzione del campo elettrico, per evitare concentrazioni localizzate che possono provocare in breve tempo alla perforazione del giunto;
- Al mantenimento della continuità elettrica tra gli schermi metallici dei cavi;
- Alla protezione dall'ambiente nel quale il giunto è posato.

Nelle giunzioni fra cavi, i connettori sono i componenti deputati alla sola continuità elettrica; essi sono installati sui conduttori dei cavi mediante compressione eseguita con presse idrauliche e con le rispettive matrici a corredo.

Per l'installazione dei connettori sui cavi MT in alluminio, particolarmente sensibili all'ossidazione, a differenza del rame dove si produce una pellicola di ossido protettivo, e dove la presenza di aria nei trefoli genera un processo corrosivo irreversibile, sono previste compressioni (punzonature) molto profonde per realizzare una deformazione omogenea dei due componenti assiemati.

I connettori si distinguono per materiali costituenti e foggia, secondo l'impiego a cui sono destinati.

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 600-800 m l'uno dall'altro. Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione della lunghezza delle pezzature del cavo, delle interferenze sotto il piano di campagna e di eventuali vincoli per il trasporto.

Data la lunghezza del collegamento, saranno installati pozzetti sezionabili lungo la tratta, ad una distanza di circa 3000m l'uno dall'altro, in modo da permettere una più facile determinazione degli eventuali guasti in linea

### 6.4 Protezione e Segnalazione dei cavi

Per i cavi interrati le Norme CEI 11-17 prevedono una protezione meccanica che può essere intrinseca al cavo stesso oppure supplementare a seconda del tipo di cavo e della profondità di posa. Nel caso in esame sarà utilizzata eventualmente una protezione meccanica mediante utilizzo di cavidotto in tubo flessibile

(corrugato) con resistenza all'urto (CEI 23-46) di tipo N (normale) o mediante l'uso di tegole protettive; in alternativa potranno essere utilizzati cavi di tipo armato "AIRBAG". Sarà previsto superiormente il nastro segnaletico posato ad almeno 20cm dalla protezione del cavo. Il diametro nominale interno del tubo sarà maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo, ovvero diametro 160mm.

## 6.5 Fibre Ottiche

E' prevista l'installazione di fibre ottiche a servizio del cavidotto, le quali saranno posate contestualmente alla stesura del cavo secondo le modalità descritte nei tipici allegati.

In sede di progetto esecutivo e comunque prima che si dia inizio alla realizzazione dell'opera ed in particolare prima dell'installazione della rete di comunicazioni elettroniche in fibre ottiche a servizio dell'elettrodoto, si procederà all'ottenimento dell'autorizzazione generale espletando gli obblighi stabiliti dal Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259, "Codice delle comunicazioni elettroniche"; in particolare si procederà alla presentazione della dichiarazione, conforme al modello riportato nell'allegato n. 14 al suddetto decreto, contenente l'intenzione di installare o esercire una rete di comunicazione elettronica ad uso privato; ciò costituisce denuncia di inizio attività ai sensi dello stesso D.Lgs.259/2003 art. 99, comma 4.

## 6.6 Rete di terra

La rete di terra sarà costituita dai seguenti elementi:

- anello posato attorno a ciascun gruppo di trasformazione costituita da una maglia interrata e paline di acciaio ramato infisse nel terreno e protette da opportuni pozzetti,
- collegamento tra ciascun anello e la stazione elettrica mediante corda di rame (posata nella stessa trincea dei cavi di potenza),
- maglia di terra della stazione elettrica di trasformazione,

La rete sarà realizzata con l'impiego di un conduttore nudo in rame da 50 mm<sup>2</sup> e si assumerà un valore di resistività  $\rho$  del terreno pari a 150  $\Omega$ m.

## 6.7 Cadute di tensione e perdite di potenza

Le ipotesi di progetto indicano valori di caduta di tensione massima ammissibile pari a circa il 5% della tensione nominale mentre le perdite di potenza devono essere inferiori al 4%.

Sulla base dei calcoli svolti e di seguito riportati, sono stati ottenuti i seguenti risultati:

- Perdite linee MT – interne parco (MT/BT-CC): 0,46 % ( 22,98 kW)

- Perdite linea MT – CIRCUITO 1 (CC-SET) : 0,21 % ( 37,26 kW)
- Perdite totali linee MT- CIRCUITI 1 0,67 % ( 60,24 kW)

## CADUTE DI TENSIONE LINEA MT e PERDITE DI POTENZA

## CIRCUITO INTERNO PARCO (Cabine Trafo MT/BT – CC)

**Errore. Il collegamento non è valido.**

LINEA	CAMPO	POTENZA AC (kW)	POTENZA TRATTO (kW)	TRATTO	LUNGHEZZA (km)	SEZIONE (mmq)	CORRENTE (A)	TENSIONE (kV)	$\Delta V$ (V)	Perdite Linea%	$\Delta P$ (kW)	$\Delta V$ (V) massima
MT	A1	3,747.84	7,443.83	A1-CC	1.020	240	143.26	30	32.34	0.11%	6.82	4.68
MT	A2	3,725.88	3,710.98	A2-A1	0.01	50	71.42	30	0.76	0.00%	0.08	0.14
MT	B	827.16	4,542.12	B-CC	0.010	50	87.41	30	0.92	0.00%	0.12	0.17
MT	C	1,617.72	3,718.27	C-B	0.400	50	71.56	30	30.23	0.10%	3.18	5.71
MT	D1	2115.48	2,107.02	D1-C	0.290	50	40.55	30	12.48	0.04%	0.75	2.34
MT	D2	4209	9,089.71	D2-CC	0.87	240	174.93	30	33.30	0.11%	8.58	4.87
MT	E1	781.41	778.28	E1-F	0.198	50	14.98	30	3.12	0.01%	0.07	0.59
MT	E2	1,844.64	1,837.26	E2-F	0.196	50	35.36	30	7.41	0.02%	0.39	1.38
MT	F	2,291.16	4,897.54	F-D	1.04	185	94.25	30	21.61	0.07%	3.00	3.94

## CIRCUITI CAMPO

LINEA	CAMPO	POTENZA (kW)	TRATTO	LUNGHEZZA (Km)	SEZIONE (mmq)	CORRENTE	$\Delta V$ (V)	$\Delta V\%$
MT	A1-A2	7,473.72	(A1-A2)-CC	1.02	240	143.26	32.34	0.11%
MT	B-C-D1	4,560.36	B-CC	0.01	50	87.41	0.92	0.00%
MT	D2-F-E1-E2	9,126.21	D2-CC	0.87	240	174.93	33.30	0.11%
MT	CC	21,160.29	CC-SET	1.98	400	407.23	62.15	0.21%

## CIRCUITO 1 (CC – SET)

LINEA	CAMPO	POTENZA TRATTO (kW)	TRATTO	LUNGHEZZA (km)	SEZIONE (mmq)	CORRENTE (A)	TENSIONE (kV)	$\Delta V$ (V)	Perdite Linea %	$\Delta P$ (kW)
MT	CC-SET	21,160.29	CC-SET	1.98	400	407.23	30	62.15	0.21%	37.26

Nota: in fase di progettazione esecutiva si potrà valutare l'opportunità, ove possibile, di ottimizzare le perdite cercando di ridurle ulteriormente.

## 7 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV (SET)

La SET è necessaria ad elevare la tensione da 30 kV a 150 kV al fine di poter immettere l'energia prodotta nella rete di trasmissione nazionale RTN.

La SET sarà costituita da un sistema a 150 kV diviso in 2 sezioni (stallo trasformatore e sbarre comuni AT) e un sistema a 30 kV avente montanti di collegamento al Parco Fotovoltaico.

L'area della SET del Parco Fotovoltaico "MEZZARICOTTA" è stata progettata in funzione di una condivisione con altri produttori, come definito dal STMG ricevuto da Terna S.p.A.

### 7.1 Sistema a 150 kV

Il sistema AT a 150 kV è costituito dalle seguenti apparecchiature isolate in aria:

#### STALLO TRASFORMATORE

- Trasformatore 30/150 kV di potenza 25 MVA (ONAN/ONAF) con variatore di rapporto sotto carico, TRAFO;
- Scaricatori di sovratensione, SC;
- Trasformatori di tensione induttivi (fatturazione), TVI;
- Trasformatori di corrente (protezione e fatturazione), TA;
- Interruttore automatico, isolato in SF6 con comando tripolare, INT;
- Trasformatori di tensione capacitivi (protezione), TVC;
- Sezionatore di isolamento rotativo (tripolare), SEZ.

#### 7.1.1 Caratteristiche apparati

I seguenti valori rappresentano di dati di progetto:

- Tensione nominale: ..... 150 kV
- Tensione massima:..... 170 kV
- Livello di isolamento:
  - Tensione a frequenza industriale (1 minuto 50 Hz) (valore efficace) ..... 315 kV
  - Tensione a impulso atmosferico (onda 1,2 / 50  $\mu$ s) (cresta) ..... 750 kV

- Massima corrente di cortocircuito ..... 31,5 kA
- Tempo di estinzione dei guasti: ..... 0,5 s
- Altezza dell'installazione ..... <1000 m

La norma CEI 99-2 definisce le distanze minime che occorre rispettare dai punti in tensione. Si adotteranno distanze sempre superiori a quelle specificate nella suddetta norma.

La corrente massima di esercizio in AT è di circa 80 A, corrispondente al regime di piena potenza dell'impianto FV e dell'impianto di accumulo, inferiore alle correnti nominali degli apparati e dei conduttori utilizzati.

La corrente di cortocircuito che l'impianto (apparati e cavi) può sopportare per 500 ms è di 31,5 kA. Tale valore di corrente è notevolmente superiore alla reale corrente di cortocircuito al punto di connessione del parco sulla linea con tensione a 150 kV.

### 7.1.2 Interruttori Automatici

GRANDEZZE NOMINALI		
Tipologia	Tipo 1	Tipo 2
Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/m <sup>3</sup> ) valori minimi consigliati	da 14 a 56 (*)	
Poli (n°)	3	
Tensione massima (kV)	170	
Corrente nominale (A)	2000	1250
Frequenza nominale (Hz)	50	
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	750	
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	325	
Corrente nominale di corto circuito (kA)	40-31.5	31.5
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	100-80	80
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Sequenza nominale di operazioni	O-0,3"-CO-1'-CO	
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	8	5
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	63	
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	160	
Potere di interruzione nominale su batteria di condensatori (A)	600	
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti (A)	15	
Durata massima di interruzione (ms)	60	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms)	80	
Durata massima di chiusura (ms)	150	
Massima non contemporaneità tra i poli in chiusura (ms)	5,0	
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura (ms)	3,3	

(\*) Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

### 7.1.3 Sezionatori rotativi orizzontali

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Corrente nominale di breve durata:</b>	
- valore efficace (kA)	40-31.5
- valore di cresta (kA)	100-80
<b>Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)</b>	1
<b>Tensione di prova ad impulso atmosferico:</b>	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
<b>Tensione di prova a frequenza di esercizio:</b>	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale longitudinale (N)	800
- orizzontale trasversale (N)	250
- verticale (N)	1000
<b>Tempo di apertura/chiusura (s)</b>	≤15
<b>Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra</b>	
- Classe di appartenenza	A o B, secondo CEI EN 61129
- Tensioni e correnti induttive nominali elettromagnetiche ed elettrostatiche (kV, A)	Secondo classe A o B, Tab.1 CEI EN 61129



#### 7.1.4 Trasformatori di corrente TA

GRANDEZZE NOMINALI		
Tensione massima	(kV)	170
Frequenza	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione(**)	(A/A)	400/5 800/5 1600/5
Numero di nuclei(**)	(n°)	3
Corrente massima permanente	(p.u.)	1,2
Corrente termica di corto circuito	(kA)	31,5-40
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	≤0,4
Reattanza secondaria alla frequenza industriale	(Ω)	Trascurabile
<b>Prestazioni(**) e classi di precisione:</b>		
- I nucleo	(VA)	30/0,2 50/0,5
- II e III nucleo	(VA)	30/5P30
Fattore sicurezza nucleo misure		≤10
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto	(kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV	(kg/m <sup>3</sup> )	da 14 a 56(*)
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti</b>		
Secondo la Tab.8, Classe II della Norma CEI EN 60044-1.		

(\*) Valori superiori potranno essere adottati

(\*\*) I valori relativi ai rapporti di trasformazione, alle prestazioni e al numero di nuclei devo intendersi come raccomandati. Altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

### 7.1.5 Trasformatori di tensione capacitivi TVC

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Rapporto di trasformazione	$\frac{150.000 / \sqrt{3}}{100 / \sqrt{3}}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Capacità nominale (pF)	4000
Prestazioni nominali (VA/classe)	40/0,2-75/0,5-100/3P(**)
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
Scarti della capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza di rete	-20% ÷ 50%
Resistenza equivalente in AF (Ω)	≤ 40
Capacità e conduttanza parassite del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	
- C <sub>pa</sub> (pF)	≤(300+0,05 C <sub>n</sub> )
- G <sub>pa</sub> (μS)	≤50
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N)	2000
- verticale, applicato sopra alla flangia B (N)	5000

(\*) Valori superiori potranno essere adottati

(\*\*) I valori relativi alle prestazioni e al numero di nuclei devo intendersi come raccomandati. Altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

### 7.1.6 Trasformatori di tensione induttivi TVI

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Tensione nominale primaria (V)	$150.000/\sqrt{3}$
Tensione nominale secondaria (V)	$100/\sqrt{3}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazione nominale (VA)(**)	50
Classe di precisione	0,2-0,5-3P
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	Da 14 a 56(*)
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale (N)	Tab. 9 Norma CEI EN 60044- 2
- verticale (N)	

(\*) Valori superiori potranno essere adottati

(\*\*) I valori relativi alle prestazioni e al numero di nuclei devo intendersi come raccomandati. Altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

### 7.1.7 Scaricatori di sovratensione

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione di servizio continuo (kV)	108
Frequenza (Hz)	50
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
Massima tensione temporanea per 1s (kV)	158
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente nominale 8/20 μs) (kV)	396
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA - fronte 1 μs) (kV)	455
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A, 30/60 μs) (kV)	318
Corrente nominale di scarica (kA)	10
Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	3
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	40

(\*) Valori superiori potranno essere adottati

### 7.1.8 Trasformatore di potenza

Per la trasformazione 30/150 kV si prevede un trasformatore di potenza trifase, isolato in olio, installato all'aperto.

Caratteristiche costruttive:

- Tipo di servizio ..... continuo
- Raffreddamento ..... ONAN/ONAF
- Potenza nominale ..... 25 MVA
- Tensioni a vuoto
  - Primario ..... 150 $\square$  10x1,25%
  - Secondario ..... 30 kV
- Frequenza ..... 50 Hz
- Connessione ..... Stella/triangolo
- Gruppo di connessione ..... YNd11
- Tensione di cortocircuito ..... 10-12%

## 7.2 Sezione 30 kV

Il sistema è costituito da elementi necessari a connettere la rete MT del Parco Fotovoltaico ai secondari dei trasformatori di potenza e ad alimentare i Servizi Ausiliari (ss.aa).

Esterno Edificio tecnico:

- Scaricatori di sovratensione,
- Sezionatori unipolari destinati ad isolare la reattanza di messa a terra,
- Una reattanza di messa a terra del secondario del trasformatore di potenza

Interno Edificio tecnico:

- Cella con interruttore automatico e sezionatore con funzioni di protezione del trasformatore,
- Celle con interruttore automatico e sezionatore con funzioni di protezione della rete a 30 kV del Parco Fotovoltaico.
- Celle con interruttore automatico e sezionatore con funzioni di protezione del trasformatore dei servizi ausiliari;
- Cella misure;
- Celle per il sistema di accumulo elettrochimico.

All'interno dell'edificio tecnico saranno installati inoltre gli apparati di misura, comando, controllo e protezione necessari per la corretta funzionalità dell'impianto.

Come dati di progetto si adottano i seguenti valori:

– Tensione nominale:.....	30 kV
– Tensione massima:.....	36 kV
– Livello di isolamento	
-Tensione a impulso atmosferico.....	170 kV
-Tensione a frequenza industriale.....	70 kV
– Corrente nominale di cortocircuito 1:.....	31,5 kA
– Tempo di estinzione del guasto: .....	0,5 s

Nel sistema a 30 kV all'interno della stazione elettrica di trasformazione si utilizzano cavi isolati e segregati in apposite celle prefabbricate, collaudate e certificate dal Costruttore secondo procedure a norma di legge per il livello di isolamento indicato.

### 7.2.1 Carpenterie metalliche

Tutti gli apparati dell'impianto elettrico esterno saranno installati su idonei supporti metallici. L'altezza dei supporti sarà superiore a 2,25 m per evitare di posizionare barriere di protezione da elementi in tensione. La base della struttura dei supporti sarà realizzata in acciaio ed in grado di sopportare gli sforzi nelle condizioni peggiori. Le fondazioni necessarie per l'ancoraggio delle strutture saranno dimensionate per assicurare la stabilità ed evitare ribaltamenti.

### 7.2.2 Reattanza di messa a terra

I collegamenti a triangolo del lato 30 kV del trasformatore di potenza e del lato 30 kV dei trasformatori dei singoli gruppi di conversione bloccano la componente omopolare della corrente di guasto a terra, con conseguente difficoltà da parte delle protezioni MT nel rilevare i guasti a terra.

Per superare tale difficoltà si installa una reattanza di messa a terra avente un collegamento a "zig-zag" sul lato 30 kV. Essa permette di avere neutro artificiale attraverso il quale la componente omopolare della corrente di guasto monofase a terra nella rete MT può scorrere facilitando l'individuazione dei guasti stessi da parte delle protezioni MT.

L'impedenza omopolare offerta alle correnti di guasto a terra ha per componenti la resistenza ohmica degli avvolgimenti e la reattanza di dispersione degli avvolgimenti della reattanza.

### 7.2.3 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari (ss.aa.) della sottostazione sono costituiti da due sistemi di tensione (c.a. e c.c.) necessari per il funzionamento della sottostazione. Verranno installati sistemi di alimentazione in corrente alternata e in corrente continua per alimentare i distinti componenti di controllo, protezione e misura.

I servizi di corrente alternata e continua saranno alloggiati in diversi armadi destinati a realizzare le rispettive distribuzioni.

### 7.2.4 Servizi ausiliari in c.a.

#### 7.2.4.1 Trasformatori di servizi ausiliari

Per disporre di questi servizi è prevista l'installazione di un trasformatore da 100 kVA.

Le caratteristiche sono le seguenti:

- Trifase isolato in olio
- Potenza nominale ..... 100 kVA

- Tensioni primaria ..... 30±2,5±5+7,5% kV
- Tensione secondaria (trifase)..... 0,420 kV
- Connessioni .....Zig-zag / Stella
- Gruppo di connessione .....ZNyn11

#### 7.2.4.2 Gruppo elettrogeno

La sottostazione è dotata di un gruppo elettrogeno fisso che è disponibile come riserva in caso di guasto del trasformatore di servizi ausiliari o fuori servizio del trasformatore 30/150 kV per manutenzione o guasto.

#### 7.2.5 Servizi ausiliari in c.c.

L'alimentazione dei servizi in corrente continua é assicurata da un idoneo sistema raddrizzatore/batterie a 125 Vcc. Le caratteristiche di raddrizzatore e batterie sono:

Raddrizzatore:

- Ingresso (c.a.): 3 x 400 / 230 Vca
- Uscita (c.c.): 125 Vcc +10%, -15%
- Corrente nominale: 40 A

Batteria:

- Capacità: 120 Ah
- Autonomia minima (guasto c.a.): 8 h

Le apparecchiature alimentate alla tensione di 110 Vcc funzioneranno ininterrottamente. Il processo di carica delle batterie sarà gestito automaticamente, senza la necessità di alcun tipo di vigilanza o controllo, quindi più sicuro per il mantenimento di un servizio permanente.

Le apparecchiature saranno idonee a funzionare con temperature interne all'edificio comprese tra 10°C e 40°C.

In condizioni di normale funzionamento (corrente alternata presente), il raddrizzatore fornirà sia la corrente di funzionamento degli ausiliari in corrente continua, sia la corrente di mantenimento o di carica necessaria per la batteria.

In assenza di corrente alternata di alimentazione, la batteria deve essere in grado di alimentare i circuiti ausiliari in corrente continua per il tempo prefissato.



### 7.3 Misura energia

#### 7.3.1 Misure di energia (fatturazione)

L'energia del parco esportata e importata si misurerà nel punto di connessione con la rete del Gestore.

La misura sarà effettuata tramite i tre trasformatori di tensione induttivi dedicati e i tre trasformatori di corrente (dai secondari di classe di precisione 0,2).

Caratteristiche degli apparati di misura:

1. Trasformatori di tensione: 150:  $\sqrt{3}/0,100: \sqrt{3} 50$  VA cl 0,2
2. Trasformatori di corrente:  
200/5-5-5-5 A  
30VA cl 0,2s (sul secondario di fatturazione)
3. Contatore-registratore elettronico:  
Tipo: contatore bidirezionale,  
Precisione di misura: Energia attiva (classe 0.2) / Energia reattiva (classe 0.5)  
Entrate: 3 x 100:  $\sqrt{3}$  V e 3 x 5 A  
N° Registri: 6 (Attiva +, Attiva -, Reattiva Induttiva +, Reattiva Induttiva -, Reattiva Capacitiva +, Reattiva Capacitiva -)  
Comunicazioni: via modem GSM, incorporato nel contatore-registratore.

### 7.4 Telecontrollo e telecomunicazioni

La UCS sarà connessa via porta di comunicazione RS232 con il computer situato nella sala di controllo. Le informazioni della UCS, unitamente a quelle provenienti dagli gruppi di conversione, saranno elaborate con un programma informatico al fine di permettere il controllo in remoto del parco e della sottostazione. I dettagli della strumentazione ed eventuali modifiche del sistema di gestione e controllo in remoto verranno esplicitati nel progetto esecutivo.

### 7.5 Opere civili

Le opere civili per la costruzione della ST sono di seguito descritte.

#### 7.5.1 Piattaforma

I lavori riguarderanno l'intera area della sottostazione e prevedono l'eliminazione del mantello vegetale, lo scavo, il riempimento e il compattamento fino ad arrivare alla quota di appianamento prevista.

### **7.5.2 Fondazioni**

Si realizzeranno le fondazioni necessarie alla stabilità delle apparecchiature esterne a 150 kV e 30 kV.

### **7.5.3 Basamento e deposito di olio del trasformatore MT/AT**

Per l'installazione dei trasformatori di potenza si costruirà un idoneo basamento, formato da fondazioni di appoggio, una vasca intorno alle fondazioni per la raccolta di eventuali perdite di olio. Detta vasca dovrà essere impermeabile all'olio ed all'acqua, così come prescritto dalla CEI 99-2.

### **7.5.4 Drenaggio di acqua pluviale**

Il drenaggio di acqua pluviale sarà realizzato tramite una rete di raccolta formata da tubature drenanti che canalizzeranno l'acqua verso l'esterno attraverso un collettore, scaricando verso le cunette vicine alla sottostazione.

### **7.5.5 Canalizzazioni elettriche**

Si costruiranno le canalizzazioni elettriche necessarie alla posa dei cavi di potenza e controllo. Queste canalizzazioni saranno formate da solchi, archetti o tubi, per i quali passeranno i cavi di controllo necessari al corretto controllo e funzionamento dei distinti elementi dell'impianto.

### **7.5.6 Acceso e viali interni**

E' stato progettato l'ingresso alla SET con l'accesso sulla strada esistente. Si costruiranno i viali interni (almeno 4 m di larghezza) necessari a permettere l'accesso dei mezzi di trasporto e manutenzione richiesti per il montaggio e la manutenzione degli apparati della sottostazione.

### **7.5.7 Recinzione**

La recinzione dell'area della SET sarà realizzata da un cordolo di fondazione in calcestruzzo armato gettato in opera sul quale verranno inseriti dei pilastri prefabbricati in calcestruzzo, così come descritto nell'elaborato grafico di dettaglio allegato al progetto. La recinzione avrà un'altezza minima di 2 m dal suolo, rispettando il regolamento che ne stabilisce un'altezza minima di 2 m (CEI 99-2).

L'accesso alla SET sarà costituito da un cancello metallico scorrevole della larghezza di 7 metri.

## 7.6 Edificio di Controllo SET

L'edificio di controllo SET sarà composto dai seguenti vani:

- Locale celle MT,
- Locale BT e trafo MT/BT,
- Locale Gruppo Elettrogeno,
- Locale comando e controllo,
- Locale servizi igienici dotato di vasca di raccolta Imhoff,
- Magazzino.

## 7.7 Messa a terra

Descrizione

La sottostazione sarà dotata di una rete di dispersione interrata a 0,7 m di profondità.

Messa a terra di Servizio

Si conetteranno direttamente a terra i seguenti elementi, che si considerano messa a terra di servizio:

- I neutri dei trasformatori di potenza e misura
- Le prese di terra dei sezionatori di messa a terra
- Le prese di terra degli scaricatori di sovratensione
- I cavi di terra delle linee aeree che entrano nella sottostazione.

Messa a terra di protezione

Tutti gli elementi metallici dell'impianto saranno connessi alla rete di terra, rispettando le prescrizioni nella CEI 99-2.

Si conetteranno a terra (protezione delle persone contro contatto indiretto) tutte le parti metalliche normalmente non sottoposte a tensione, ma che possono esserlo in conseguenza di avaria, incidenti, sovratensione o tensione indotta. Per questo motivo si conetteranno alla rete di terra:

- le carcasse di trasformatori, motori e altre macchine,
- le carpenterie degli armadi metallici (controllo e celle MT),
- gli schermi metallici dei cavi MT,
- le tubature ed i conduttori metallici.

Nell'edificio non si collegheranno a terra:

- Le porte metalliche esterne
- Le sbarre anti-intrusione delle finestre
- Le griglie esterne di ventilazione.

I cavi di messa a terra si fisseranno alla struttura e carcasse delle attrezzature con viti e graffe speciali di lega di rame. Si utilizzeranno saldature alluminio-termiche Cadweld ad alto potere di fusione per l'unione sotterranea, per resistere alla corrosione galvanica.

Ipotesi di progetto

Secondo i calcoli, si considerano i seguenti dati di partenza:

Corrente di cortocircuito monofase.....	31,5 kA
Tempo durata del guasto .....	0,5 s
Resistenza del terreno (ipotesi) .....	150 Ωm
Resistenza manto superficiale (10 cm di ghiaia, de 2-4 cm) .....	3000 Ωm

La rete di terra sarà formata da una maglia di circa 4 m x 4 m, costituita da una maglia interrata costituita da un conduttore a corda di rame nuda di sezione 95 mm<sup>2</sup> e paline di acciaio ramato infisse nel terreno e protette da opportuni pozzetti. Per il collegamento degli apparati alla rete di terra si utilizzerà corda di rame nuda di sezione 125 mm<sup>2</sup>.

La rete di terra della sottostazione sarà connessa alla rete di terra del parco fotovoltaico, in modo da ridurre il valore totale della resistenza di terra e agevolare il drenaggio della corrente di guasto. Conformemente alla CEI 99-2, la rete di terra della SET sarà a sua volta collegata alla rete di terra della cabina di consegna.

## 7.8 Carichi elettrici

La massime correnti di impiego su ciascuna sezione dell'impianto si calcolano per mezzo della seguente formula:

$$I_{I\ M(A)_{I\neq}} = \frac{S_N(M)}{\sqrt{3}x_N(U_k)} \times \frac{W}{V} \quad ($$

Essendo SN la potenza nominale del circuito e UN la corrispondente tensione nominale. Assumendo come ipotesi di calcolo le tensioni e potenze massime di ciascuna sezione dell'impianto, si ottengono le correnti ipotetiche di impiego riassunte nella seguente tabella:

Sezione	Tensione (kV)	Potenza installata (kWp)	Corrente (A)
Circuito 1	30	21.160,29	408
Trasformatore lato MT	30	21.160,29	408

## 8 STALLO DI CONSEGNA TERNA (IR - IMPIANTO DI RETE)

Lo stallo di consegna TERNA sarà realizzato in condivisione all'interno della stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN da ampliarsi in futuro, di proprietà di TERNA, e sarà composto da:

- Trasformatori di tensione, TVC;
- Scaricatore di sovratensione SC
- Sezionatore di isolamento rotativo (tripolare), SEZ;
- Trasformatori di corrente, TA;
- Interruttore automatico, isolato in SF6 con comando tripolare, INT;
- Sezionatori a pantografo (tripolare), SEZ.P.

La corrente nominale dello stallo sarà pari a 1250 A.

Tutte le opere, se non diversamente specificato, dovranno essere realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore.

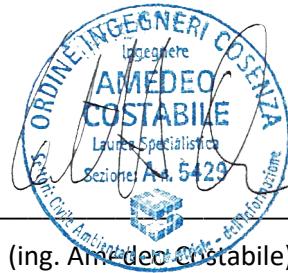
Allegati:

- Fascicolo Tecnico
- Schema Utente – FTV "MEZZARICOTTA"

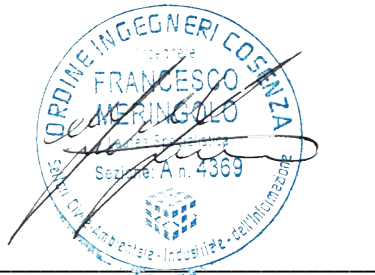
I progettisti



(ing. Giovanni Guzzo Foliaro)



(ing. Amedeo Costabile)



(ing. Meringolo Francesco)



(ing. Maurizio Carcuro)



## Fascicolo tecnico

Commessa: Progetto Fotovoltaico "MEZZARICOTTA"

Descrizione: Realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle opere connesse

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Responsabile:

Data: 12/11/2021

Alimentazioni:

Tipo di quadro:

Grado di protezione:

Materiali usati:

Riferimenti:

Operatore:

Note:

## RELAZIONE SUL CALCOLO ESEGUITO

### Calcolo delle correnti di impiego

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

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

nella quale:

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

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

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

$$\begin{aligned} \dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos \varphi - j \sin \varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left( \cos \left( \varphi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left( \varphi - \frac{2\pi}{3} \right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left( \cos \left( \varphi - \frac{4\pi}{3} \right) - j \sin \left( \varphi - \frac{4\pi}{3} \right) \right) \end{aligned}$$

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

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

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

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

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

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

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

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

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

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



## Dimensionamento dei cavi

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

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

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

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

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

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

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

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

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

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

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

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

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

La portata minima del cavo viene calcolata come:

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  $I_z \text{ min}$ . 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.

## Integrale di Joule

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

## Dimensionamento dei conduttori di neutro

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

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

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

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

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

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

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

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

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



## Dimensionamento dei conduttori di protezione

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

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

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

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

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

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

dove:

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

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

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3. Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

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

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

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

- 25  $\text{mm}^2$ , se in rame;
- 35  $\text{mm}^2$ , se in alluminio;

## Calcolo della temperatura dei cavi

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

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

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

espresse in °C.

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

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

## Cadute di tensione

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

$$c.d.t(ib) = \max \left( \left( \sum_{i=1}^k \dot{Z}_{f_i} \cdot \dot{I}_{f_i} - \dot{Z}_{n_i} \cdot \dot{I}_{n_i} \right) \right)_{f=R,S,T}$$

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

con  $n$  che rappresenta il conduttore di neutro;

con  $i$  che rappresenta le  $k$  utenze coinvolte nel calcolo;

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

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

con:

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

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

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

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

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

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



regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

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

## Fornitura della rete

La conoscenza della fornitura della rete è necessaria per l'inizializzazione della stessa al fine di eseguire il calcolo dei guasti.

Le tipologie di fornitura possono essere:

- in bassa tensione
- in media tensione
- in alta tensione
- ad impedenza nota
- in corrente continua

I parametri trovati in questa fase servono per inizializzare il calcolo dei guasti, ossia andranno sommati ai corrispondenti parametri di guasto della utenza a valle. Noti i parametri alle sequenze nel punto di fornitura, è possibile inizializzare la rete e calcolare le correnti di cortocircuito secondo le norme CEI EN 60909-0.

Tali correnti saranno utilizzate in fase di scelta delle protezioni per la verifica dei poteri di interruzione delle apparecchiature.

## Media e Alta tensione

Nel caso in cui la fornitura sia in media o alta tensione si considerano i seguenti dati di partenza:

- Tensione di fornitura  $V_{mt}$  (in kV);
- Corrente di corto circuito trifase massima,  $I_{kmax}$  (in kA);
- Corrente di corto circuito monofase a terra massima,  $I_{k1ftmax}$  (in kA);

Se si conoscono si possono aggiungere anche le correnti:

- Corrente di corto circuito trifase minima,  $I_{kmin}$  (in kA);
- Corrente di corto circuito monofase a terra minima,  $I_{k1ftmin}$  (in kA);

Dai dati si ricavano le impedenze equivalenti della rete di fornitura per determinare il generatore equivalente di tensione.

$$Z_{ccmt} = \frac{1,1 \cdot V_{mt}}{\sqrt{3} \cdot I_{k \max}} \cdot 1000$$

da cui si ricavano le componenti dirette:

$$R_{dl} = \cos\varphi_{ccmt} \cdot Z_{ccmt}$$

e le componenti omopolari:

$$R_0 = \frac{\sqrt{3} \cdot 1,1 \cdot V_{mt}}{I_{k1ft \max}} \cdot 1000 \cdot \cos\varphi_{ccmt} - (2 \cdot R_{dl})$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{\frac{1}{(\cos\varphi_{ccmt})^2} - 1}$$

## Trasformatori

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

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

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

Impedenza di cortocircuito del trasformatore espressa in  $m\Omega$ :

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

Resistenza di cortocircuito del trasformatore espressa in  $m\Omega$ :

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

Reattanza di cortocircuito del trasformatore espressa in  $m\Omega$ :

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

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



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

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

$$Z_d = |\dot{Z}_{cct}| = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

nella quale:

$$\begin{aligned} R_d &= R_{cct} \\ X_d &= X_{cct} \end{aligned}$$

I parametri alla sequenza omopolare dipendono invece dal tipo di collegamento del trasformatore in quanto, in base ad esso, abbiamo un diverso circuito equivalente. Pertanto, se il trasformatore è collegato triangolo/stella (Dy), si ha:

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

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

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

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

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

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





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

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

### Fattore di correzione per trasformatori (EN 60909-0 par. 6.3.3)

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

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

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

dove

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

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

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

### Fattore di correzione per generatori sincroni (EN 60909-0 par. 6.6.1)

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

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

con

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

dove

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

è la reattanza satura relativa subtransitoria del generatore.

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

Nella formula compaiono a numeratore e denominatore la tensione nominale di sistema e la tensione nominale del generatore ( $U_{rG}$ ). In Ampère  $U_{rG}$  non è gestita, quindi si considera  $V_{02} / U_{rG} = 1$ .

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

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

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

con



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

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

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

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

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

con

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

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

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

## Generatori sincroni

In media tensione ed in bassa tensione è possibile inserire più generatori. I dati di targa richiesti per i generatori sono:

- potenza nominale  $P_n$  (in kVA);
- reattanza sincrona percentuale  $x_S$ ;
- reattanza subtransitoria percentuale  $x''_d$ ;
- reattanza subtransitoria in quadratura percentuale  $x''_q$ ;
- reattanza alla sequenza omopolare percentuale  $x_0$ .

La reattanza subtransitoria si calcola con la formula:

$$X'' = \frac{x''}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

dalla quale si ricavano le componenti alla sequenza diretta da usare nel calcolo dei guasti subtransitori:

La componente resistiva si trascura rispetto alla componente reattiva del generatore.

L'impedenza sincrona, da usare nei guasti simmetrici permanenti, si calcola con la formula:

$$X_s = \frac{x_s}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

Per i guasti asimmetrici, sia subtransitorio che permanente, servono le sequenze inverse ed omopolari. Per il calcolo dell'impedenza alla sequenza inversa, con la reattanza subtransitoria in quadratura:

$$X''_q = \frac{x''_q}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

si applica la formula:

$$X_i = \frac{X'' + X''_q}{2}$$

Infine, si ricava la reattanza omopolare come:

$$R_0 = 0$$
$$X_0 = \frac{x_0}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

## Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Vedere Motori sincroni.

## Generatori asincroni

[Olivieri e Ravelli, Elettrotecnica II° vol., Edizioni CEDAM]

Come ogni altra macchina elettrica, anche il motore asincrono è reversibile, quindi può diventare un generatore di energia elettrica. Quando la macchina funziona a vuoto, essa assorbe energia per la magnetizzazione del campo rotante e per le perdite. Se si applica al rotore una coppia motrice si passa ad uno scorrimento negativo ed una conseguente produzione di energia.

Il programma Ampère simula il funzionamento del generatore asincrono tramite lo studio del diagramma circolare. Impostata la potenza attiva, viene ricavata la potenza reattiva corrispondente assorbita dalla rete, da cui si calcolano le correnti erogate. La potenza attiva sarà quindi erogata dalla macchina, mentre quella reattiva assorbita dalla rete.

La generatrice asincrona può erogare solo correnti sfasate di un certo angolo in anticipo rispetto alla f.e.m. che genera: e questo sfasamento non può essere in alcun modo regolato, ma assume un valore suo proprio per ogni valore della corrente erogata.

I parametri caratteristici da richiedere sono:

- Potenza meccanica
- Rendimento N - nominale
- Rendimento 3/4 N
- Rendimento 2/4 N
- Fattore di potenza N - nominale
- Fattore di potenza 3/4 N
- Fattore di potenza 2/4 N
- P numero di coppie polari

Si individuano così tre punti appartenenti al diagramma circolare della macchina asincrona.

Altrimenti vengono richiesti i seguenti dati, sempre necessari per determinare il diagramma circolare:



- Potenza meccanica
- Rendimento N - nominale
- Fattore di potenza N - nominale
- Potenza assorbita a vuoto
- Fattore di potenza a vuoto
- P numero di coppie polari

I generatori asincroni trifasi contribuiscono al guasto transitorio per tutti i punti della rete dai quali sono "visti". Condizione necessaria per il calcolo del contributo al guasto è che il generatore sia alimentato da un'altra fonte, che gli fornisce la potenza reattiva necessaria al suo funzionamento. I calcoli dei guasti seguono le stesse procedure utilizzate per i Motori asincroni.

### **Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini**

Vedere Motori asincroni.

## **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 della utenza a monte che, a loro volta, inizializzano i parametri della linea a valle.

### **Calcolo delle correnti massime di cortocircuito**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La reattanza è invece:

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

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

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

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

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

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

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

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

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

Per il conduttore di neutro si ha:

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

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

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

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in  $m\Omega$ :

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

$$R_{0PE} = R_{0cPE} + R_{0PE-up}$$

$$X_{0PE} = X_{0cPE} + X_{0PE-up}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire *sbarra a cavo*.  
 Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

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

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

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

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

Fase terra:

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

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

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

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

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

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

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

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k \max}$$

$$I_{p1N} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1N \max}$$

dove:

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

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

### Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

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

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

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 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.

$$I_{k2} = \left| -j \cdot V_n \cdot \frac{\dot{Z}_0 - \alpha \cdot \dot{Z}_i}{\dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_i + \dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_0 + \dot{Z}_i \cdot \dot{Z}_0} \right|$$

e la corrente di picco:

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

## Guasti monofasi a terra linee MT

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

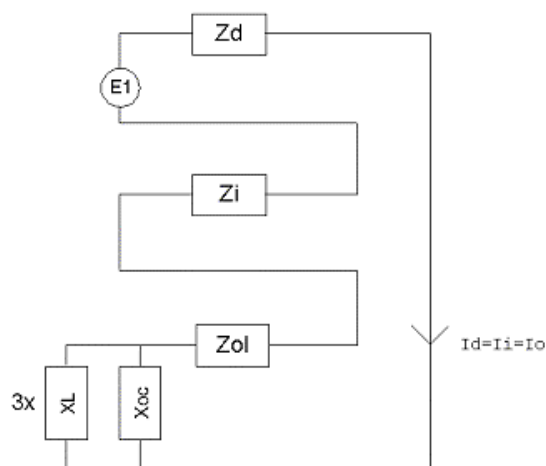
Il calcolo dei guasti a terra in reti di media e alta tensione coinvolge lo studio dell'effetto capacitivo della rete durante il regime di guasto.

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

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

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

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



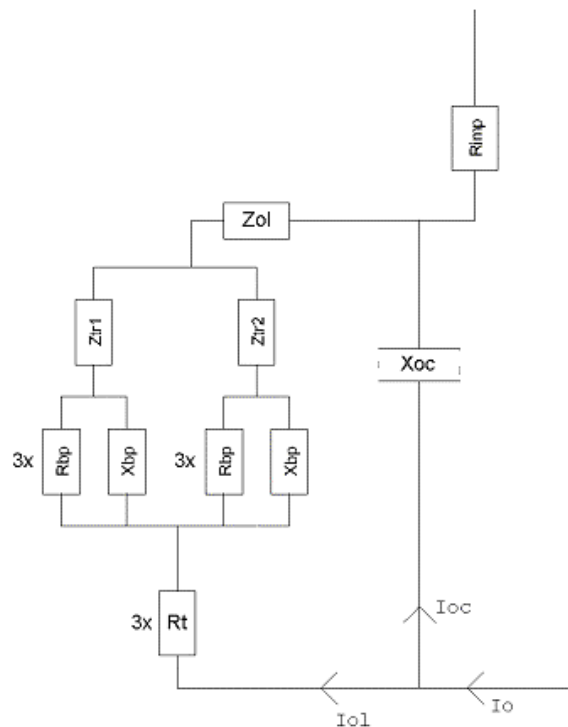




Con  $Z_d$  e  $Z_i$  si intendono le impedenze alle sequenze diretta ed inversa.

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

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



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

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

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

$$I_g = (0.003 \cdot L1 + 0.2 \cdot L2) \cdot V_{kv}$$

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

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

$$X_{oc} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^9}{(0.003 \cdot l1 + 0.2 \cdot l2)} \cdot \frac{f_0}{f}$$

con  $l1$  e  $l2$  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.

## 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 della 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 ( $I_{mag max}$ ).

## Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

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

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

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

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



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

- a) 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  $I_b$ ).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
  - $I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$ .
- c) 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.

**Verifica di selettività**

E' 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.

## Protezione contro i contatti indiretti

Secondo la norma 64-8 par. 413, un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione per proteggere contro i contatti indiretti i circuiti e i componenti elettrici, in modo che, in caso di guasto, non possa persistere una tensione di contatto pericolosa per una persona.

È definita la tensione di contatto limite convenzionale a 50 V in c.a. e 120 V in c.c. non ondulata, oltre la quale esiste pericolo. Tuttavia, in alcune circostanze, è possibile superare tale valore purché la protezione intervenga entro 5 secondi o tempi definiti dalla norma, a seconda del sistema elettrico adottato.

### Sistemi TN

Tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

La norma richiede che deve essere soddisfatta la condizione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

$U_0$  è la tensione nominale verso terra;

$Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, ed in Ampère corrisponde alla variabile  $Zk1(ft) \max$ ;

$I_a$  è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A della norma.

Il programma verifica che:

$$I_a \leq I_{a \text{ c.i.}} = \frac{U_0}{Z_s}$$

Dove  $I_a \text{ c.i.}$  è una variabile di Ampère (Corrente contatti indiretti  $I_a$ ) utilizzata per il confronto con i valori di sgancio delle protezioni.

$I_a \text{ c.i.}$  normalmente è pari alla corrente di guasto a terra  $Ik1(ft) \min$  calcolata dal programma.

Esso calcola anche la corrente:

$$I_{50V} = \frac{50}{Z_E}$$

dove  $Z_E$  è l'impedenza che collega la massa del dispositivo al punto di messa a terra del sistema.

$I_a \text{ c.i.}$  assume il valore di  $I_{50V}$  se quest'ultima è maggiore della  $Ik1(ft) \min$ , in pratica si accettano correnti di sgancio superiori fino al valore che porta le masse alla tensione limite convenzionale, quindi:

$$I_{a \text{ c.i.}} = \max\left(\frac{50}{Z_E}, \frac{U_0}{Z_s}\right)$$

Se richiesto dal progetto, è possibile imporre a ciascuna utenza il valore di  $I_a \text{ c.i.}$  a  $I_{50V}$  o  $I_{25V}$  e assicurare di non superare mai le tensioni di contatto limite.

Per i sistemi TN-C, il programma verifica la continuità del PEN e che non vi siano protezioni o



sezionatori inseriti nel conduttore.

### Sistemi TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto neutro di ogni trasformatore o di ogni generatore deve essere collegato a terra, in modo da permettere l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto franco su una massa collegata al dispersore di resistenza di terra  $R_E$ .

I dispositivi di protezione devono essere a corrente differenziale e deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_E \cdot I_{dn} \leq U_L$$

dove:

$R_E$  è la resistenza del dispersore dell'impianto di terra, al quale il programma aggiunge anche l'impedenza dei cavi di protezione che collegano la massa protetta, calcolando la variabile  $Z_E$ ;

$I_{dn}$  è la corrente nominale differenziale;

$U_L$  è la tensione limite convenzionale (normalmente 50 V).

Il programma verifica che:

$$I_{dn} \leq I_{a.c.i.} = \frac{U_L}{Z_E}$$

Per completezza, quando il programma possiede tutti gli elementi per calcolare la corrente di circolazione di un guasto a terra, ossia la  $I_{k1}(ft) \min$ , allora  $I_{a.c.i.}$  è scelta tra la maggiore delle due correnti, similmente al sistema TN:

$$I_{a.c.i.} = \max\left(\frac{U_L}{Z_E}, \frac{U_0}{Z_s}\right)$$

Ovviamente, per la normativa italiana, il dispositivo di protezione deve essere solo a corrente differenziale.

### Sistemi IT

Nei sistemi IT le parti attive devono essere isolate da terra oppure essere collegate a terra attraverso un'impedenza di valore sufficientemente elevato.

Le masse devono essere messe a terra, e nel caso di un singolo guasto a terra, deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \cdot I_d \leq U_L$$

dove:

$R_E$  è la resistenza del dispersore, al quale il programma aggiunge anche l'impedenza dei cavi di protezione che collegano la massa protetta, calcolando la variabile  $Z_E$ ;

$I_d$  è la corrente del primo guasto a terra, che per il programma sarà pari alla corrente di guasto a terra  $I_{k1}(ft) \min$  nelle condizioni complessive di rete definite nel progetto.

Il programma verifica che:

$$V_T = Z_E \cdot I_d \leq U_L$$



dove  $V_7$  è la tensione della massa a guasto, una variabile di Ampère che per i sistemi IT è associata al primo guasto a terra.

La norma richiede l'interruzione automatica dell'alimentazione per un secondo guasto su di un conduttore attivo differente, ovviamente appartenente alla stessa area elettrica a valle della fornitura o di un trasformatore.

Viene indicata la formula che deve essere rispettata, che in generale è la seguente:

$$2 \cdot Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

$U_0$  è la tensione nominale verso terra;

$Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente;

$I_a$  è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A della norma.

Il coefficiente 2 indica che il secondo guasto può manifestarsi in un circuito differente, ed in più la norma suggerisce di considerare il caso più severo, comprendendo anche i guasti sul neutro.

Il programma Ampère assolve a queste indicazioni risolvendo il seguente algoritmo:

$$I_a \leq I_{a \text{ c.i.}} = \min_{s2} \frac{U_0}{(Z_{s1} + Z_{s2})}$$

dove:

$Z_{s1}$  è l'impedenza dell'anello di guasto della utenza in considerazione;

$Z_{s2}$  è l'impedenza dell'anello di guasto di una seconda utenza;

$I_{a \text{ c.i.}}$  è la minima corrente di guasto, calcolata permutando tutte le utenze  $s2$  appartenenti alla stessa area elettrica di  $s1$ .

Il valore  $\text{Max}(Z_{s1} + Z_{s2})$  è memorizzato nella variabile  $ZIT \text{ max}$  di Ampère.

$I_{a \text{ c.i.}}$  normalmente è pari alla corrente di guasto a terra  $Ik(IT) \text{ min}$  calcolata dal programma.

Esso calcola anche la corrente:

$$I_{50V} = \frac{50}{Z_E}$$

dove  $Z_E$  è l'impedenza che collega la massa del dispositivo al punto di messa a terra del sistema.

$I_{a \text{ c.i.}}$  assume il valore di  $I_{50V}$  se quest'ultima è maggiore della  $Ik(IT) \text{ min}$ , in pratica si accettano correnti di sgancio superiori fino al valore che portano le masse alla tensione limite convenzionale, quindi:

$$I_{a \text{ c.i.}} = \max\left(\frac{50}{Z_E}, \frac{U_0}{ZIT \text{ max}}\right)$$

**Nota.** Il programma permette di applicare il punto 413.1.1.1 della CEI 64-8, e quindi validare a contatti indiretti una utenza che presenta, in caso di guasto, un valore di tensione inferiore alla tensione limite convenzionale.

In pratica, a differenza di quanto spiegato finora, le tarature delle protezioni possono essere superiori anche alla corrente  $I_{50V}$ .

## Riferimenti normativi

## 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 60909-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Ed. 2018-04: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1 Ia Ed.) 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
- CEI UNEL 35023 2020: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 2020: 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;

## **Norme di riferimento per la Media tensione**

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) 2011: Impianti con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17 IIIa Ed. 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI-UNEL 35027 IIa Ed. 2009: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV.
- CEI 99-4 2014: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
- CEI 17-1 VIIa Ed. (CEI EN 62271-100) 2013: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI 17-130 (CEI EN 62271-103) 2012: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
- IEC 60502-2 2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2.
- IEC 61892-4 IIa Ed. 2019-04: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.



**Identificazione**

Sigla utenza:	<b>+STAZIONE DI UTENZA.AT/MT-trafo AT/MT</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		Media
Potenza nominale:	<b>20963 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>20963 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>20970 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>80,7 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>-18892 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>150000 V</b>	Potenza disponibile:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>26,2 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>8,07 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>8,17 kA</b>	Ip1ft:	<b>63,6 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5905 A</b>	Ik1ftmin:	<b>7,33 kA</b>
Ik max:	<b>7,5 kA</b>	Ik1fnmax:	<b>8,07 kA</b>
Ip:	<b>24,3 kA</b>	Ik1fnmin:	<b>7,33 kA</b>
Ik min:	<b>6,82 kA</b>	Zk min:	<b>2469 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>7,82 kA</b>	Zk max:	<b>2471 mohm</b>
Ip2ft:	<b>24 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>2315 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>7,11 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>2315 mohm</b>
Ik2max:	<b>6,5 kA</b>	Zk1fnmin:	<b>2315 mohm</b>
Ip2:	<b>21,1 kA</b>	Zk1fnmx:	<b>2315 mohm</b>
Ik2min:	<b>5,91 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	<b>666,7 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>25000 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>150000 V</b>	Rapporto Icc/In:	<b>10</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>30029 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>5,0 - 0,096 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. Pcc:	<b>30500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>

**Identificazione**

Sigla utenza:	<b>+STAZIONE DI UTENZA.AT/MT-STAZ. UTENZA AT/MT</b>
Denominazione 1:	STAZIONE DI UTENZA
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>20944 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>20944 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>20946 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>403,1 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-18867 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,93</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354E+09 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,255 %</b>
Lunghezza linea:	<b>1098 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,255 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>505 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>68,2 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>1 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>30,4 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7,45 kA</b>	Ip2:	<b>15,4 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>7,44 kA</b>	Ik2min:	<b>5,71 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5705 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,25 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>17,8 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>6,59 kA</b>	Zk min:	<b>2543 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,28 kA</b>	Zk max:	<b>2543 mohm</b>
Ip2ft:	<b>15,4 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>5,71 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,28 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>HD4 36-16kA + PR512/P-50-51-50N-51N-DT + IM6S-36kV</b>		
Tipo protezione:	<b>I(50-51-51N)+IMS</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>630 A</b>	Taratura differenziale:	<b>4 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>16 kA</b>
Taratura termica:	<b>40 A</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>16 &gt;= 7,45 kA</b>
Taratura magnetica:	<b>800 A</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Sg. magnetico < I mag. massima:	<b>800 &lt; 5705 A</b>		



## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+STAZIONE DI UTENZA.AT/MT-STAZ. UTENZA AT/MT</b>
Denominazione 1:	STAZIONE DI UTENZA
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>0 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>0 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>0 kVA</b>
Potenza reattiva:	<b>0 kVAR</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>0 A</b>	Potenza disponibile:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>0,9</b>		
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

## Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	<b>7,65 kA</b>	Ip2:	<b>6,41 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7,65 kA</b>	Ik2min:	<b>6,07 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>6071 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,72 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>7,01 kA</b>	Zk min:	<b>2469 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,68 kA</b>	Zk max:	<b>2471 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,41 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>6,07 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,68 kA</b>		

## Protezione

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>FMT 36kV 50A + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>50 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>31,5 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>31,5 &gt;= 7,65 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>aM</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>50 A</b>		



## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+STAZIONE DI UTENZA.AT/MT-SERVIZI AUSILIARI</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>0 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>0 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>0 kVA</b>
Potenza reattiva:	<b>0 kVAR</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>0 A</b>	Potenza disponibile:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>0,9</b>		
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

## Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	<b>7,65 kA</b>	Ip2:	<b>6,41 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7,65 kA</b>	Ik2min:	<b>6,07 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>6071 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,72 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>7,01 kA</b>	Zk min:	<b>2469 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,68 kA</b>	Zk max:	<b>2471 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,41 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>6,07 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,68 kA</b>		

## Protezione

Costruttore protezione:		Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Sigla protezione:	<b>IM6S-36kV</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Corrente nominale protez.:	<b>400 A</b>		
Numero poli:	<b>3</b>		
Corrente sovraccarico Ins:	<b>40 A</b>		



## Identificazione

Sigla utenza: **+STAZIONE DI UTENZA.AT/MT-MISURE**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>0 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>0 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>0 kVA</b>
Potenza reattiva:	<b>0 kVAR</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>0 A</b>	Potenza disponibile:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>0,9</b>		
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

## Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

Ikm max a monte:	<b>7,65 kA</b>	Ip2:	<b>6,41 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7,65 kA</b>	Ik2min:	<b>6,07 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>6071 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,72 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>7,01 kA</b>	Zk min:	<b>2469 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,68 kA</b>	Zk max:	<b>2471 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,41 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>6,07 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,68 kA</b>		

## Protezione

Costruttore protezione:		Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Sigla protezione:	<b>IM6S-36kV</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Corrente nominale protez.:	<b>400 A</b>		
Numero poli:	<b>3</b>		
Corrente sovraccarico Ins:	<b>40 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza:	<b>+C.C.-CIRCUITO A1/A2</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>7410 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>7410 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>7411 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>142,6 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-5333 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x240)</b>		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,93</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>4,875E+08 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,133 %</b>
Lunghezza linea:	<b>1020 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,388 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>392,5 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>37,9 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>1 (Numero circuiti: 2)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>30,6 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,34 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>7,18 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,18 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,59 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5589 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,12 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,61 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,45 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2635 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,17 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2641 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>7,18 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,59 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,17 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>HD4 36-16kA + REF 541 + IM6S-36kV</b>		
Tipo protezione:	<b>I(50-51-51N)+IMS-67N</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>630 A</b>	Taratura differenziale:	<b>100 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>16 kA</b>
Taratura termica:	<b>100 A</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>16 &gt;= 7,34 kA</b>
Taratura magnetica:	<b>1000 A</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Sg. magnetico < I mag. massima:	<b>1000 &lt; 5589 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza: **+C.C.-CIRCUITO B/C/D1**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>4504 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>4504 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>4505 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>86,7 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-2426 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,93</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,004 %</b>
Lunghezza linea:	<b>10 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,259 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>160,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>47,4 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>1 (Numero circuiti: 2)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>33,7 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,38 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>7,18 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,43 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,85 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5846 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,43 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,61 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,75 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2544 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,43 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2545 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>7,18 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,85 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,43 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>HD4 36-16kA + REF 541 + IM6S-36kV</b>		
Tipo protezione:	<b>I(50-51-51N)+IMS-67N</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>630 A</b>	Taratura differenziale:	<b>100 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>16 kA</b>
Taratura termica:	<b>100 A</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>16 &gt;= 7,38 kA</b>
Taratura magnetica:	<b>1000 A</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Sg. magnetico < I mag. massima:	<b>1000 &lt; 5846 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza:	<b>+C.C.-CIRCUITO E1/E2/F/D2</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>			<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>9029 kW</b>		Sistema distribuzione:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>		Collegamento fasi:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>9029 kW</b>		Frequenza ingresso:	<b>9030 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>173,8 A</b>		Pot. trasferita a monte:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>		Potenza totale:	<b>-6951 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		Potenza disponibile:	

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x240)</b>		
Tipo posa:	L - Cavi unipolari direttamente interrati (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,93</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>4,875E+08 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,139 %</b>
Lunghezza linea:	<b>870 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,394 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>392,5 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>41,8 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>1 (Numero circuiti: 2)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>30,6 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,32 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>7,18 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,22 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,61 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5610 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,14 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,61 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,48 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2619 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,19 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2623 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>7,18 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,61 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,19 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:	<b>HD4 36-16kA + REF 541 + IM6S-36kV</b>		
Sigla protezione:	<b>I(50-51-51N)+IMS-67N</b>		
Tipo protezione:			
Corrente nominale protez.:	<b>630 A</b>	Taratura differenziale:	<b>100 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>16 kA</b>
Taratura termica:	<b>100 A</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>16 &gt;= 7,32 kA</b>
Taratura magnetica:	<b>1000 A</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Sg. magnetico < I mag. massima:	<b>1000 &lt; 5610 A</b>		



**Identificazione**

Sigla utenza: **+A1/A2-A1**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>3716 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>3716 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>3717 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>71,5 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-1638 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x240)</b>		
Tipo posa:	A - Cavi unipolari in aria a parete (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,89</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>4,875E+08 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,000 %</b>
Lunghezza linea:	<b>3 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,389 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>447,7 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>31,5 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,89 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>30,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>1</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,12 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>6,76 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,18 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,63 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5634 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,18 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,15 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,51 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2635 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,21 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2642 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>6,76 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,63 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,21 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,12 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza: **+A1/A2-A2**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>3694 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>3694 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>3695 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>71,1 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-1616 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,003 %</b>
Lunghezza linea:	<b>10 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,392 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>47,4 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,12 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>6,76 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,17 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,63 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5626 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,17 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,15 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,5 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2637 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,21 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2644 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>6,76 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,63 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,21 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Sigla protezione:		Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,12 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>		
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza:	<b>+A1/A2-TRAFO A1</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

**Utenza**

<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>			
Tipologia utenza:	<b>3716 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>3716 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>71,5 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>3717 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>-1638 kVA</b>
Tensione nominale:			

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x240)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>4,875E+08 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,356 %</b>
Lunghezza linea:	<b>5 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,732 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>321,8 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>33 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>30,9 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ik <sub>m</sub> max a monte:	<b>7,12 kA</b>	Ik <sub>1ft</sub> max:	<b>52,8 kA</b>
Ik <sub>v</sub> max a valle:	<b>57,8 kA</b>	Ip <sub>1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
Imag <sub>max</sub> (magnetica massima):	<b>39741 A</b>	Ik <sub>1ft</sub> min:	<b>50,2 kA</b>
Ik max:	<b>48,3 kA</b>	Ik <sub>1fn</sub> max:	<b>52,8 kA</b>
Ip:	<b>7,15 kA (Lim.)</b>	Ik <sub>1fn</sub> min:	<b>50,2 kA</b>
Ik min:	<b>45,9 kA</b>	Zk min:	<b>9,32 mohm</b>
Ik <sub>2ft</sub> max:	<b>50,8 kA</b>	Zk max:	<b>9,32 mohm</b>
Ip <sub>2ft</sub> :	<b>6,76 kA (Lim.)</b>	Zk <sub>1ft</sub> min:	<b>8,59 mohm</b>
Ik <sub>2ft</sub> min:	<b>48,2 kA</b>	Zk <sub>1ft</sub> max:	<b>8,59 mohm</b>
Ik <sub>2</sub> max:	<b>41,8 kA</b>	Zk <sub>1fn</sub> min:	<b>8,59 mohm</b>
Ip <sub>2</sub> :	<b>6,76 kA (Lim.)</b>	Zk <sub>1fn</sub> mx:	<b>8,59 mohm</b>
Ik <sub>2</sub> min:	<b>39,7 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	<b>4400 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>5000 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>30000 V</b>	Rapporto Icc/In:	<b>8</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>794,2 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>37,5 + 0,732 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. Pcc:	<b>30500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>

**Identificazione**

Sigla utenza: **+B/C/D1-B**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>817,3 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>817,3 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>817,5 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>15,7 A</b>	Potenza totale:	<b>1100 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>282,6 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,000 %</b>
Lunghezza linea:	<b>3 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,259 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>30,9 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>31,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>15,7&lt;=21,2&lt;=131,9 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,42 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>7,16 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,43 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,88 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5881 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,47 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,58 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,79 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2545 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,47 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2546 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>7,16 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,88 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,47 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,42 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza:	<b>+B/C/D1-C/D1</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>3687 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>3687 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>3687 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>71 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-1609 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,134 %</b>
Lunghezza linea:	<b>400 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,393 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>47,4 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7,38 kA</b>	Ip2:	<b>7,16 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7,2 kA</b>	Ik2min:	<b>5,62 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5618 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,2 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>7,58 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>6,49 kA</b>	Zk min:	<b>2625 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,23 kA</b>	Zk max:	<b>2646 mohm</b>
Ip2ft:	<b>7,16 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>5,62 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,23 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,38 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza:	<b>+B/C/D1-TRAFO B</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>817,3 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>817,3 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>15,7 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>817,5 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>1905 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>1088 kVA</b>

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,743 %</b>
Lunghezza linea:	<b>5 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,993 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>30,9 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>34,6 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>15,7&lt;=36,7&lt;=131,9 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7,42 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>11,9 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>13,3 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>9449 A</b>	Ik1ftmin:	<b>11,3 kA</b>
Ik max:	<b>11,5 kA</b>	Ik1fnmax:	<b>11,9 kA</b>
Ip:	<b>7,58 kA (Lim.)</b>	Ik1fnmin:	<b>11,3 kA</b>
Ik min:	<b>10,9 kA</b>	Zk min:	<b>38,8 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>11,7 kA</b>	Zk max:	<b>38,8 mohm</b>
Ip2ft:	<b>7,15 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>37,8 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>11,1 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>37,8 mohm</b>
Ik2max:	<b>9,95 kA</b>	Zk1fnmin:	<b>37,8 mohm</b>
Ip2:	<b>7,15 kA (Lim.)</b>	Zk1fnmx:	<b>37,8 mohm</b>
Ik2min:	<b>9,45 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	<b>1700 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>1000 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	<b>1,5 %</b>
Tensione primario:	<b>30000 V</b>	Rapporto Icc/In:	<b>10</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>792,1 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>37,5 + 0,993 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. Pcc:	<b>10500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>

**Identificazione**

Sigla utenza: **+D2/F/E1/E2-D2**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>4175 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>4175 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>4176 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>80,4 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-2097 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x240)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>4,875E+08 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,000 %</b>
Lunghezza linea:	<b>3 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,394 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>321,8 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>33,7 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>30,9 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7,16 kA</b>	Ip2:	<b>6,82 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7,22 kA</b>	Ik2min:	<b>5,66 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5665 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,21 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>7,22 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>6,54 kA</b>	Zk min:	<b>2619 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,24 kA</b>	Zk max:	<b>2624 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,82 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>5,66 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,24 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Sigla protezione:		Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,16 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>		
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza:	<b>+D2/F/E1/E2-F/E1/E2</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>4854 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>4854 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>4854 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>93,4 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-2776 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x185)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,897E+08 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,026 %</b>
Lunghezza linea:	<b>230 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,42 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>277,6 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>36,8 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>31,2 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,15 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>6,82 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,16 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,6 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5599 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,14 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,22 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,46 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2643 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,18 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2650 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>6,82 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,6 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,18 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,15 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		



**Identificazione**

Sigla utenza: **+D2/F/E1/E2-TRAFO D2**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>4175 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>4175 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>80,4 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>4176 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>-2097 kVA</b>

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x240)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>4,875E+08 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,319 %</b>
Lunghezza linea:	<b>5 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,7 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>321,8 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>33,7 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>30,9 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7,16 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>57,3 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>62,7 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>42919 A</b>	Ik1ftmin:	<b>54,5 kA</b>
Ik max:	<b>52,2 kA</b>	Ik1fnmax:	<b>57,3 kA</b>
Ip:	<b>7,21 kA (Lim.)</b>	Ik1fnmin:	<b>54,5 kA</b>
Ik min:	<b>49,6 kA</b>	Zk min:	<b>8,61 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>55,1 kA</b>	Zk max:	<b>8,61 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,81 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>7,9 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>52,3 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>7,9 mohm</b>
Ik2max:	<b>45,2 kA</b>	Zk1fnmin:	<b>7,9 mohm</b>
Ip2:	<b>6,81 kA (Lim.)</b>	Zk1fnmx:	<b>7,9 mohm</b>
Ik2min:	<b>42,9 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	<b>4400 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>5500 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>30000 V</b>	Rapporto Icc/In:	<b>8</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>794,4 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>37,5 + 0,7 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. Pcc:	<b>30500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>

**Identificazione**

Sigla utenza: **+A2-A2**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>3694 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>3694 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>3695 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>71,1 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-1616 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,001 %</b>
Lunghezza linea:	<b>3 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,393 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>47,4 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,12 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>6,74 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,17 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,62 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5624 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,17 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,14 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,49 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2637 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,21 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2644 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>6,74 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,62 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,21 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,12 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza: **+A2-TRAFO A2**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>3694 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>3694 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>71,1 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>3695 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>-1616 kVA</b>

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,355 %</b>
Lunghezza linea:	<b>5 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,736 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>47,4 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7,11 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>52,8 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>57,8 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>39728 A</b>	Ik1ftmin:	<b>50,2 kA</b>
Ik max:	<b>48,3 kA</b>	Ik1fnmax:	<b>52,8 kA</b>
Ip:	<b>7,13 kA (Lim.)</b>	Ik1fnmin:	<b>50,2 kA</b>
Ik min:	<b>45,9 kA</b>	Zk min:	<b>9,3 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>50,8 kA</b>	Zk max:	<b>9,3 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,74 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>8,58 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>48,2 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>8,58 mohm</b>
Ik2max:	<b>41,8 kA</b>	Zk1fnmin:	<b>8,58 mohm</b>
Ip2:	<b>6,74 kA (Lim.)</b>	Zk1fnmx:	<b>8,58 mohm</b>
Ik2min:	<b>39,7 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	<b>4400 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>5000 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>30000 V</b>	Rapporto Icc/In:	<b>8</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>794,2 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>37,5 + 0,736 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. Pcc:	<b>30500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>

**Identificazione**

Sigla utenza: **+C/D1-C**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>1598 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>1598 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>1598 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>30,8 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>480,2 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,000 %</b>
Lunghezza linea:	<b>3 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,394 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>33,3 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>30,8&lt;=40&lt;=131,9 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7,18 kA</b>	Ip2:	<b>6,43 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7,2 kA</b>	Ik2min:	<b>5,64 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5644 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,23 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>6,81 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>6,52 kA</b>	Zk min:	<b>2626 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,26 kA</b>	Zk max:	<b>2647 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,43 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>5,64 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,26 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Sigla protezione:		Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,18 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>		
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza: **+C/D1-D1**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>2089 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>2089 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2089 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>40,2 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-10,5 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,055 %</b>
Lunghezza linea:	<b>290 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,448 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>35,6 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7,17 kA</b>	Ip2:	<b>6,43 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7 kA</b>	Ik2min:	<b>5,43 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5430 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,01 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>6,81 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>6,27 kA</b>	Zk min:	<b>2701 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,08 kA</b>	Zk max:	<b>2745 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,43 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>5,43 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,08 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,17 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza: **+C/D1-TRAFO C**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>1598 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>1598 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>30,8 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>1598 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>480,2 kVA</b>

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,608 %</b>
Lunghezza linea:	<b>5 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,994 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>33,3 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>30,8&lt;=40&lt;=131,9 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ik <sub>m</sub> max a monte:	<b>7,18 kA</b>	Ik <sub>1ft</sub> max:	<b>28,4 kA</b>
Ik <sub>v</sub> max a valle:	<b>31,2 kA</b>	Ip <sub>1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
Imag <sub>max</sub> (magnetica massima):	<b>22045 A</b>	Ik <sub>1ft</sub> min:	<b>27 kA</b>
Ik max:	<b>26,8 kA</b>	Ik <sub>1fn</sub> max:	<b>28,4 kA</b>
Ip:	<b>6,81 kA (Lim.)</b>	Ik <sub>1fn</sub> min:	<b>27 kA</b>
Ik min:	<b>25,5 kA</b>	Zk min:	<b>16,8 mohm</b>
Ik <sub>2ft</sub> max:	<b>27,7 kA</b>	Zk max:	<b>16,8 mohm</b>
Ip <sub>2ft</sub> :	<b>6,43 kA (Lim.)</b>	Zk <sub>1ft</sub> min:	<b>16 mohm</b>
Ik <sub>2ft</sub> min:	<b>26,2 kA</b>	Zk <sub>1ft</sub> max:	<b>16 mohm</b>
Ik <sub>2</sub> max:	<b>23,2 kA</b>	Zk <sub>1fn</sub> min:	<b>16 mohm</b>
Ip <sub>2</sub> :	<b>6,43 kA (Lim.)</b>	Zk <sub>1fn</sub> max:	<b>16 mohm</b>
Ik <sub>2</sub> min:	<b>22 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	<b>3800 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>2500 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	<b>1,1 %</b>
Tensione primario:	<b>30000 V</b>	Rapporto Icc/In:	<b>8</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>792,1 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>37,5 + 0,994 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. Pcc:	<b>26500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>

**Identificazione**

Sigla utenza: **+F/E1/E2-F**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>2262 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>2262 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2263 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>43,5 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-184,1 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x185)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,642</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,897E+08 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,000 %</b>
Lunghezza linea:	<b>3 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,42 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>233,6 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>32,1 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,69 (Numero circuiti: 2)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>31,8 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,12 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>6,7 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,16 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,63 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5631 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,17 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,1 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,5 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2643 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,21 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2651 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,63 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,21 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Sigla protezione:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Corrente nominale protez.:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,12 kA</b>
Numero poli:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Curva di sgancio:	<b>63 A</b>		
Taratura termica:			

**Identificazione**

Sigla utenza: **+F/E1/E2-E1**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>771 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>771 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>771,1 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>14,8 A</b>	Potenza totale:	<b>1100 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>328,9 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,642</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,016 %</b>
Lunghezza linea:	<b>230 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,436 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>111 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>31,1 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,69 (Numero circuiti: 2)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>32,2 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>14,8&lt;=21,2&lt;=111 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,15 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>6,7 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,01 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,5 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5502 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,05 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,1 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,35 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2698 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,1 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2721 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,5 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,1 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,15 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		



**Identificazione**

Sigla utenza: **+F/E1/E2-E2**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>1820 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>1820 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>1820 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>35 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>258 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,642</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,038 %</b>
Lunghezza linea:	<b>230 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,458 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>111 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>36 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,69 (Numero circuiti: 2)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>37,8 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>35&lt;=40&lt;=111 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,13 kA</b>	I <sub>p2</sub> :	<b>6,7 kA (Lim.)</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>7,02 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,49 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5490 A</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,03 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,1 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,34 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2696 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,09 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2718 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,49 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>+ Infinito mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,09 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7,13 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza:	<b>+F/E1/E2-TRAFO F</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

**Utenza**

<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>			
Tipologia utenza:	<b>2262 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>2262 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>43,5 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2263 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>-184,1 kVA</b>
Tensione nominale:			

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x185)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,642</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,897E+08 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,669 %</b>
Lunghezza linea:	<b>5 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-1,08 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>233,6 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>32,1 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,69 (Numero circuiti: 2)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>31,8 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>7,12 kA</b>	I <sub>k1ft</sub> max:	<b>33,6 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>37 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>mag</sub> max (magnetica massima):	<b>25867 A</b>	I <sub>k1ft</sub> min:	<b>31,9 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>31,4 kA</b>	I <sub>k1fn</sub> max:	<b>33,6 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>7,09 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1fn</sub> min:	<b>31,9 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>29,9 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>14,3 mohm</b>
I <sub>k2ft</sub> max:	<b>32,6 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>14,3 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ft</sub> min:	<b>13,5 mohm</b>
I <sub>k2ft</sub> min:	<b>31 kA</b>	Z <sub>k1ft</sub> max:	<b>13,5 mohm</b>
I <sub>k2</sub> max:	<b>27,2 kA</b>	Z <sub>k1fn</sub> min:	<b>13,5 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1fn</sub> max:	<b>13,5 mohm</b>
I <sub>k2</sub> min:	<b>25,9 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore V <sub>cc</sub> :	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore P <sub>v0</sub> :	<b>4400 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>3000 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore I <sub>v0</sub> :	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>30000 V</b>	Rapporto I <sub>cc</sub> /I <sub>n</sub> :	<b>8</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>791,5 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>37,5 + 1,076 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. P <sub>cc</sub> :	<b>30500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>

**Identificazione**

Sigla utenza: **+D1-D1**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>2089 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>2089 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2089 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>40,2 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-10,5 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,001 %</b>
Lunghezza linea:	<b>3 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,449 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>35,6 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>6,96 kA</b>	Ip2:	<b>6,02 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7 kA</b>	Ik2min:	<b>5,43 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5428 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,01 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>6,36 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>6,27 kA</b>	Zk min:	<b>2702 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,07 kA</b>	Zk max:	<b>2746 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,02 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>5,43 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,07 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 6,96 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza: **+D1-TRAFO D1**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>2089 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>2089 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>40,2 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>2089 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>-10,5 kVA</b>

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,625 %</b>
Lunghezza linea:	<b>5 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-1,07 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>35,6 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib <= In <= Iz:	

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>6,96 kA</b>	I <sub>k1ft</sub> max:	<b>33,5 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>36,9 kA</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>mag</sub> max (magnetica massima):	<b>25801 A</b>	I <sub>k1ft</sub> min:	<b>31,9 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>31,4 kA</b>	I <sub>k1fn</sub> max:	<b>33,5 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>6,36 kA (Lim.)</b>	I <sub>k1fn</sub> min:	<b>31,9 kA</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>29,8 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>14,3 mohm</b>
I <sub>k2ft</sub> max:	<b>32,5 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>14,3 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>6,01 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1ft</sub> min:	<b>13,5 mohm</b>
I <sub>k2ft</sub> min:	<b>30,8 kA</b>	Z <sub>k1ft</sub> max:	<b>13,5 mohm</b>
I <sub>k2</sub> max:	<b>27,2 kA</b>	Z <sub>k1fn</sub> min:	<b>13,5 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>6,01 kA (Lim.)</b>	Z <sub>k1fn</sub> mx:	<b>13,5 mohm</b>
I <sub>k2</sub> min:	<b>25,8 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore V <sub>cc</sub> :	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore P <sub>v0</sub> :	<b>4400 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>3000 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore I <sub>v0</sub> :	<b>1 %</b>
Tensione primario:	<b>30000 V</b>	Rapporto I <sub>cc</sub> /I <sub>n</sub> :	<b>8</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>791,6 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>37,5 + 1,065 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. P <sub>cc</sub> :	<b>30500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>

**Identificazione**

Sigla utenza: **+E1-E1**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>771 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>771 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>771,1 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>14,8 A</b>	Potenza totale:	<b>1100 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>328,9 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,000 %</b>
Lunghezza linea:	<b>3 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,436 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>30,8 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>31,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>14,8&lt;=21,2&lt;=131,9 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7 kA</b>	Ip2:	<b>6,33 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7,01 kA</b>	Ik2min:	<b>5,5 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5500 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,05 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>6,35 kA</b>	Zk min:	<b>2699 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,1 kA</b>	Zk max:	<b>2722 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,33 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>5,5 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,1 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:			
Sigla protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 7 kA</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza: **+E1-TRAFO E1**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>771 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>771 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>14,8 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>771,1 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>1524 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>752,9 kVA</b>

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,707 %</b>
Lunghezza linea:	<b>5 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-1,13 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>30,8 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>33 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>14,8&lt;=29,3&lt;=131,9 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>7 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>11,9 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>13,2 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>9424 A</b>	Ik1ftmin:	<b>11,3 kA</b>
Ik max:	<b>11,5 kA</b>	Ik1fnmax:	<b>11,9 kA</b>
Ip:	<b>6,69 kA (Lim.)</b>	Ik1fnmin:	<b>11,3 kA</b>
Ik min:	<b>10,9 kA</b>	Zk min:	<b>39,2 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>11,7 kA</b>	Zk max:	<b>39,3 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,33 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>38,1 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>11,1 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>38,1 mohm</b>
Ik2max:	<b>9,92 kA</b>	Zk1fnmin:	<b>38,1 mohm</b>
Ip2:	<b>6,33 kA (Lim.)</b>	Zk1fnmx:	<b>38,1 mohm</b>
Ik2min:	<b>9,42 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	<b>1700 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>1000 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	<b>1,5 %</b>
Tensione primario:	<b>30000 V</b>	Rapporto Icc/In:	<b>10</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>791,1 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>37,5 + 1,13 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. Pcc:	<b>10500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>

**Identificazione**

Sigla utenza: **+E2-E2**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>1820 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>1820 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>1820 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>35 A</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>258 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,000 %</b>
Lunghezza linea:	<b>3 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-0,458 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>34,2 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>35&lt;=40&lt;=131,9 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>6,98 kA</b>	Ip2:	<b>6,33 kA (Lim.)</b>
Ikv max a valle:	<b>7,01 kA</b>	Ik2min:	<b>5,49 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5488 A</b>	Ik1ftmax:	<b>0 kA</b>
Ik max:	<b>7,03 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Ip:	<b>6,7 kA (Lim.)</b>	Ik1ftmin:	<b>0 kA</b>
Ik min:	<b>6,34 kA</b>	Zk min:	<b>2697 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,09 kA</b>	Zk max:	<b>2719 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,33 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>5,49 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>+ Infinito mohm</b>
Ik2max:	<b>6,09 kA</b>		

**Protezione**

Costruttore protezione:	<b>CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm) + IM6S-36kV</b>		
Sigla protezione:		Potere di interruzione PdI:	<b>20 kA</b>
Corrente nominale protez.:	<b>63 A</b>	Verifica potere di interruzione:	<b>20 &gt;= 6,98 kA</b>
Numero poli:	<b>3x1 + 3</b>	Norma:	<b>CEI 17-1</b>
Curva di sgancio:	<b>gL</b>		
Taratura termica:	<b>63 A</b>		

**Identificazione**

Sigla utenza: **+E2-TRAFO E2**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

**Utenza**

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica con trasformatore</b>		
Potenza nominale:	<b>1820 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>1820 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>35 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>1820 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>2078 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>258 kVA</b>

**Cavi**

Formazione:	<b>3x(1x50)</b>		
Tipo posa:	N - Cavi unipolari in tubo interrato (trifoglio)		
Disposizione posa:			
Designazione cavo:	ARE4H1R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,763</b>
Tabella posa:	<b>CEI 11-17 (Media)</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>2,116E+07 A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>-0,681 %</b>
Lunghezza linea:	<b>5 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>-1,13 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>131,9 A (Archivio)</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>34,2 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,82 (Numero circuiti: 1)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>35,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>35&lt;=40&lt;=131,9 A</b>

**Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)**

Ikm max a monte:	<b>6,98 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>28,4 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>31,3 kA</b>	Ip1ft:	<b>0 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>21979 A</b>	Ik1ftmin:	<b>27 kA</b>
Ik max:	<b>26,7 kA</b>	Ik1fnmax:	<b>28,4 kA</b>
Ip:	<b>6,69 kA (Lim.)</b>	Ik1fnmin:	<b>27 kA</b>
Ik min:	<b>25,4 kA</b>	Zk min:	<b>16,8 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>27,6 kA</b>	Zk max:	<b>16,8 mohm</b>
Ip2ft:	<b>6,33 kA (Lim.)</b>	Zk1ftmin:	<b>15,9 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>26,2 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>15,9 mohm</b>
Ik2max:	<b>23,1 kA</b>	Zk1fnmin:	<b>15,9 mohm</b>
Ip2:	<b>6,33 kA (Lim.)</b>	Zk1fnmx:	<b>15,9 mohm</b>
Ik2min:	<b>22 kA</b>		

**Trasformatore**

Tipo trasformatore:	<b>Normale</b>	Tensione di ctocto trasformatore Vcc:	<b>6 %</b>
Gruppo vettoriale:	<b>Dyn11</b>	Perdite a vuoto trasformatore Pv0:	<b>3800 W</b>
Potenza nominale trasformatore:	<b>2500 kVA</b>	Corrente a vuoto trasformatore Ivo:	<b>1,1 %</b>
Tensione primario:	<b>30000 V</b>	Rapporto Icc/In:	<b>8</b>
Tensione secondario a vuoto:	<b>791,1 V</b>	Tipo isolamento:	
Rapporto spire N1/N2:	<b>37,5 + 1,127 %</b>	Tensione totale di terra UE:	<b>0 V</b>
Perdite di ctocto trasform. Pcc:	<b>26500 W</b>	Corrente di guasto a terra IE:	<b>0 A</b>





## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CAMPO B.INV. B-campo B</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Fotovoltaico

Tipologia utenza:	<b>Fotovoltaico</b>	Pot. attiva trasf. a monte:	<b>827,2 kW</b>
Costruttore pannello:	<b>UPSOLAR</b>	Coefficiente:	<b>1</b>
Sigla pannello:	<b>182 monocristallino</b>	Tensione nominale:	<b>542,4 V</b>
Potenza di picco:	<b>0,61 kWp</b>	Corrente massima generatore:	<b>13,5 A</b>
N° moduli per stringa:	<b>12</b>	Sistema distribuzione:	<b>TT</b>
N° stringhe in parallelo:	<b>113</b>		
Potenza nominale:	<b>7,32 kWp</b>		

## Cavi

Formazione:  
Tipo posa:  
Disposizione posa:  
Designazione cavo  
Isolante (fase+neutro+PE):  
Tabella posa:  
Materiale conduttore:  
Lunghezza linea:  
Corrente ammissibile Iz:  
Coefficiente di prossimità:  
Coefficiente di temperatura:  
Coefficiente di declassamento  
K<sup>2</sup>S<sup>2</sup> conduttore fase:

## Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>1,62 kA</b>	I <sub>p1fn</sub> :	<b>1,62 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>1,64 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>0 A</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>331 mohm</b>
I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>331 mohm</b>



NEW DEVELOPMENTS

## Dati completi utenza

Data: 12/11/2021  
Responsabile:  
Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA  
S.r.l.

### Identificazione

Sigla utenza: **+CAMPO D2.INV. D2-campo D2**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

### Fotovoltaico

Tipologia utenza:	<b>Fotovoltaico</b>	Pot. attiva trasf. a monte:	<b>4209 kW</b>
Costruttore pannello:	<b>UPSOLAR</b>	Coefficiente:	<b>1</b>
Sigla pannello:	<b>182 monocristallino</b>	Tensione nominale:	<b>542,4 V</b>
Potenza di picco:	<b>0,61 kWp</b>	Corrente massima generatore:	<b>13,5 A</b>
N° moduli per stringa:	<b>12</b>	Sistema distribuzione:	<b>TT</b>
N° stringhe in parallelo:	<b>575</b>		
Potenza nominale:	<b>7,32 kWp</b>		

### Cavi

Formazione:  
Tipo posa:  
Disposizione posa:  
Designazione cavo  
Isolante (fase+neutro+PE):  
Tabella posa:  
Materiale conduttore:  
Lunghezza linea:  
Corrente ammissibile Iz:  
Coefficiente di prossimità:  
Coefficiente di temperatura:  
Coefficiente di declassamento  
K<sup>2</sup>S<sup>2</sup> conduttore fase:

### Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>8,23 kA</b>	I <sub>p1fn</sub> :	<b>8,23 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>8,34 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>0 A</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>65,1 mohm</b>
I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>65,1 mohm</b>



## Identificazione

Sigla utenza: **+CAMPO C.INV.C-campo C**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Fotovoltaico

Tipologia utenza:	<b>Fotovoltaico</b>	Pot. attiva trasf. a monte:	<b>1618 kW</b>
Costruttore pannello:	<b>UPSOLAR</b>	Coefficiente:	<b>1</b>
Sigla pannello:	<b>182 monocristallino</b>	Tensione nominale:	<b>542,4 V</b>
Potenza di picco:	<b>0,61 kWp</b>	Corrente massima generatore:	<b>13,5 A</b>
N° moduli per stringa:	<b>12</b>	Sistema distribuzione:	<b>TT</b>
N° stringhe in parallelo:	<b>221</b>		
Potenza nominale:	<b>7,32 kWp</b>		

## Cavi

Formazione:  
Tipo posa:  
Disposizione posa:  
Designazione cavo  
Isolante (fase+neutro+PE):  
Tabella posa:  
Materiale conduttore:  
Lunghezza linea:  
Corrente ammissibile Iz:  
Coefficiente di prossimità:  
Coefficiente di temperatura:  
Coefficiente di declassamento  
K<sup>2</sup>S<sup>2</sup> conduttore fase:

## Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>3,16 kA</b>	I <sub>p1fn</sub> :	<b>3,16 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>3,2 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>0 A</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>169,3 mohm</b>
I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>169,3 mohm</b>



NEW DEVELOPMENTS

## Dati completi utenza

Data: 12/11/2021  
Responsabile:  
Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA  
S.r.l.

### Identificazione

Sigla utenza: **+CAMPO F.INV. F-campo F**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

### Fotovoltaico

Tipologia utenza:	<b>Fotovoltaico</b>	Pot. attiva trasf. a monte:	<b>2291 kW</b>
Costruttore pannello:	<b>UPSOLAR</b>	Coefficiente:	<b>1</b>
Sigla pannello:	<b>182 monocristallino</b>	Tensione nominale:	<b>542,4 V</b>
Potenza di picco:	<b>0,61 kWp</b>	Corrente massima generatore:	<b>13,5 A</b>
N° moduli per stringa:	<b>12</b>	Sistema distribuzione:	<b>TT</b>
N° stringhe in parallelo:	<b>313</b>		
Potenza nominale:	<b>7,32 kWp</b>		

### Cavi

Formazione:  
Tipo posa:  
Disposizione posa:  
Designazione cavo  
Isolante (fase+neutro+PE):  
Tabella posa:  
Materiale conduttore:  
Lunghezza linea:  
Corrente ammissibile Iz:  
Coefficiente di prossimità:  
Coefficiente di temperatura:  
Coefficiente di declassamento  
K<sup>2</sup>S<sup>2</sup> conduttore fase:

### Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>4,48 kA</b>	I <sub>p1fn</sub> :	<b>4,48 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>4,54 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>0 A</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>119,5 mohm</b>
I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>119,5 mohm</b>



NEW DEVELOPMENTS

## Dati completi utenza

Data: 12/11/2021  
Responsabile:  
Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA  
S.r.l.

### Identificazione

Sigla utenza: **+CAMPO D1.INV. D1-campo D1**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

### Fotovoltaico

Tipologia utenza:	<b>Fotovoltaico</b>	Pot. attiva trasf. a monte:	<b>2115 kW</b>
Costruttore pannello:	<b>UPSOLAR</b>	Coefficiente:	<b>1</b>
Sigla pannello:	<b>182 monocristallino</b>	Tensione nominale:	<b>542,4 V</b>
Potenza di picco:	<b>0,61 kWp</b>	Corrente massima generatore:	<b>13,5 A</b>
N° moduli per stringa:	<b>12</b>	Sistema distribuzione:	<b>TT</b>
N° stringhe in parallelo:	<b>289</b>		
Potenza nominale:	<b>7,32 kWp</b>		

### Cavi

Formazione:  
Tipo posa:  
Disposizione posa:  
Designazione cavo  
Isolante (fase+neutro+PE):  
Tabella posa:  
Materiale conduttore:  
Lunghezza linea:  
Corrente ammissibile Iz:  
Coefficiente di prossimità:  
Coefficiente di temperatura:  
Coefficiente di declassamento  
K<sup>2</sup>S<sup>2</sup> conduttore fase:

### Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>4,14 kA</b>	I <sub>p1fn</sub> :	<b>4,14 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>4,19 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>0 A</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>129,4 mohm</b>
I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>129,4 mohm</b>



NEW DEVELOPMENTS

## Dati completi utenza

Data: 12/11/2021  
Responsabile:  
Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA  
S.r.l.

### Identificazione

Sigla utenza: **+CAMPO E1.INV. E1-campo E1**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

### Fotovoltaico

Tipologia utenza:	<b>Fotovoltaico</b>	Pot. attiva trasf. a monte:	<b>781,4 kW</b>
Costruttore pannello:	<b>UPSOLAR</b>	Coefficiente:	<b>1</b>
Sigla pannello:	<b>182 monocristallino</b>	Tensione nominale:	<b>949,2 V</b>
Potenza di picco:	<b>0,61 kWp</b>	Corrente massima generatore:	<b>13,5 A</b>
N° moduli per stringa:	<b>21</b>	Sistema distribuzione:	<b>TT</b>
N° stringhe in parallelo:	<b>61</b>		
Potenza nominale:	<b>12,8 kWp</b>		

### Cavi

Formazione:  
Tipo posa:  
Disposizione posa:  
Designazione cavo  
Isolante (fase+neutro+PE):  
Tabella posa:  
Materiale conduttore:  
Lunghezza linea:  
Corrente ammissibile Iz:  
Coefficiente di prossimità:  
Coefficiente di temperatura:  
Coefficiente di declassamento  
K<sup>2</sup>S<sup>2</sup> conduttore fase:

### Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>0,874 kA</b>	I <sub>p1fn</sub> :	<b>0,874 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>0,885 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>0 A</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>1073 mohm</b>
I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>1073 mohm</b>



## Identificazione

Sigla utenza: **+CAMPO E2.INV. E2-campo E2**  
Denominazione 1:  
Denominazione 2:  
Informazioni aggiuntive/Note 1:  
Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Fotovoltaico

Tipologia utenza:	<b>Fotovoltaico</b>	Pot. attiva trasf. a monte:	<b>1845 kW</b>
Costruttore pannello:	<b>UPSOLAR</b>	Coefficiente:	<b>1</b>
Sigla pannello:	<b>182 monocristallino</b>	Tensione nominale:	<b>542,4 V</b>
Potenza di picco:	<b>0,61 kWp</b>	Corrente massima generatore:	<b>13,5 A</b>
N° moduli per stringa:	<b>12</b>	Sistema distribuzione:	<b>TT</b>
N° stringhe in parallelo:	<b>252</b>		
Potenza nominale:	<b>7,32 kWp</b>		

## Cavi

Formazione:  
Tipo posa:  
Disposizione posa:  
Designazione cavo  
Isolante (fase+neutro+PE):  
Tabella posa:  
Materiale conduttore:  
Lunghezza linea:  
Corrente ammissibile Iz:  
Coefficiente di prossimità:  
Coefficiente di temperatura:  
Coefficiente di declassamento  
K<sup>2</sup>S<sup>2</sup> conduttore fase:

## Condizioni di guasto (CENELEC R064-003)

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>3,61 kA</b>	I <sub>p1fn</sub> :	<b>3,61 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>3,65 kA</b>	I <sub>k1fnmin</sub> :	<b>0 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>0 A</b>	Z <sub>k1fnmin</sub> :	<b>148,4 mohm</b>
I <sub>k1fnmax</sub> :	<b>0 kA</b>	Z <sub>k1fnmx</sub> :	<b>148,4 mohm</b>



**NEW DEVELOPMENTS**

## Fornitura

Data: 12/11/2021  
Responsabile:  
Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA  
S.r.l.

---

Tipo di fornitura:	<b>Alta tensione</b>
Nome fornitura:	<b>MEZZARICOTTA</b>
Tensione di fornitura:	<b>150 kV</b>
Corrente di cortocircuito trifase massima:	<b>10 kA</b>
Corrente di cortocircuito monofase a terra massima:	<b>6 kA</b>

---

---

### Parametri elettrici

Potenza totale assorbita:	<b>-20963 kW</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>
Corrente totale di impiego:	<b>80,7 A</b>

---

### Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20°C:	<b>947,9 mohm</b>
Xd:	<b>9479 mohm</b>
R0 a 20°C:	<b>2844 mohm</b>
X0:	<b>-28437 mohm</b>

---

Contributo alla corrente di cortocircuito di rete:	<b>0,175 kA</b>
--	-----------------

---



# Potenze impianto

Utenza	Sistema	Circuito	Vn [V]	Pn [kWp]	Coef.	Pd [kW]	Cosfi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	k trasf.	Pot. tr. [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
--------	---------	----------	--------	----------	-------	---------	-------	-----------	-------------	----------	----------------	------------	-------------

## STAZIONE DI UTENZA AT/MT

trafo AT/MT	Media	3F	150000	20963	1	20963	1	548,4	0	1	20970	2078	-18892
STAZ. UTENZA AT/MT	Media	3F	30000	20944	1	20944	1	298,1	0	1	20946	2078	-18867
STAZ. UTENZA AT/MT	Media	3F	30000	0	1	0	0,9	0	0	1	0	2078	2078
SERVIZI AUSILIARI	Media	3F	30000	0	1	0	0,9	0	0	1	0	2078	2078
MISURE	Media	3F	30000	0	1	0	0,9	0	0	1	0	2078	2078

## C.C.

CIRCUITO A1/A2	Media	3F	30000	7410	1	7410	1	99,6	0	1	7411	2078	-5333
CIRCUITO B/C/D1	Media	3F	30000	4504	1	4504	1	71,8	0	1	4505	2078	-2426
CIRCUITO E1/E2/F/D2	Media	3F	30000	9029	1	9029	1	126,6	0	1	9030	2078	-6951

## A1/A2

A1	Media	3F	30000	3716	1	3716	1	49,8	0	1	3717	2078	-1638
A2	Media	3F	30000	3694	1	3694	1	49,8	0	1	3695	2078	-1616
TRAFO A1	Media	3F	30000	3716	1	3716	1	49,8	0	1	3717	2078	-1638

## B/C/D1

B	Media	3F	30000	817,3	1	817,3	1	14,9	0	1	817,5	1100	282,6
C/D1	Media	3F	30000	3687	1	3687	1	56,9	0	1	3687	2078	-1609
TRAFO B	Media	3F	30000	817,3	1	817,3	1	14,9	0	1	817,5	1905	1088

## D2/F/E1/E2

D2	Media	3F	30000	4175	1	4175	1	54,8	0	1	4176	2078	-2097
F/E1/E2	Media	3F	30000	4854	1	4854	1	71,8	0	1	4854	2078	-2776
TRAFO D2	Media	3F	30000	4175	1	4175	1	54,8	0	1	4176	2078	-2097



NEWDEVELOPMENTS

# Potenze impianto

Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Sistema	Circuito	Vn [V]	Pn [kWp]	Coef.	Pd [kW]	Cosfi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	k trasf.	Pot. tr. [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
<b>A2</b>													
A2	Media	3F	30000	3694	1	3694	1	49,8	0	1	3695	2078	-1616
TRAFO A2	Media	3F	30000	3694	1	3694	1	49,8	0	1	3695	2078	-1616
<b>C/D1</b>													
C	Media	3F	30000	1598	1	1598	1	27,2	0	1	1598	2078	480,2
D1	Media	3F	30000	2089	1	2089	1	29,7	0	1	2089	2078	-10,5
TRAFO C	Media	3F	30000	1598	1	1598	1	27,2	0	1	1598	2078	480,2
<b>F/E1/E2</b>													
F	Media	3F	30000	2262	1	2262	1	29,7	0	1	2263	2078	-184,1
E1	Media	3F	30000	771	1	771	1	14,9	0	1	771,1	1100	328,9
E2	Media	3F	30000	1820	1	1820	1	27,2	0	1	1820	2078	258
TRAFO F	Media	3F	30000	2262	1	2262	1	29,7	0	1	2263	2078	-184,1
<b>D1</b>													
D1	Media	3F	30000	2089	1	2089	1	29,7	0	1	2089	2078	-10,5
TRAFO D1	Media	3F	30000	2089	1	2089	1	29,7	0	1	2089	2078	-10,5
<b>E1</b>													
E1	Media	3F	30000	771	1	771	1	14,9	0	1	771,1	1100	328,9
TRAFO E1	Media	3F	30000	771	1	771	1	14,9	0	1	771,1	1524	752,9
<b>E2</b>													
E2	Media	3F	30000	1820	1	1820	1	27,2	0	1	1820	2078	258
TRAFO E2	Media	3F	30000	1820	1	1820	1	27,2	0	1	1820	2078	258
<b>CAMPO B INV. B</b>													
campo B	TT	Continua	542,4	7,32	1		1	0	0	1	7,32	8,14	0,816



NEWDEVELOPMENTS

## Potenze impianto

Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Sistema	Circuito	Vn [V]	Pn [kWp]	Coef.	Pd [kW]	Cosfi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	k trasf.	Pot. tr. [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
<b>CAMPO D2 INV. D2</b>													
campo D2	TT	Continua	542,4	7,32	1		1	0	0	1	7,32	8,14	0,816
<b>CAMPO C INV.C</b>													
campo C	TT	Continua	542,4	7,32	1		1	0	0	1	7,32	8,14	0,816
<b>CAMPO F INV. F</b>													
campo F	TT	Continua	542,4	7,32	1		1	0	0	1	7,32	8,14	0,816
<b>CAMPO D1 INV. D1</b>													
campo D1	TT	Continua	542,4	7,32	1		1	0	0	1	7,32	8,14	0,816
<b>CAMPO E1 INV. E1</b>													
campo E1	TT	Continua	949,2	12,8	1		1	0	0	1	12,8	14,2	1,43
<b>CAMPO E2 INV. E2</b>													
campo E2	TT	Continua	542,4	7,32	1		1	0	0	1	7,32	8,14	0,816



NEWDEVELOPMENTS

## Dati salienti utenza

Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Sistema	Circuito	Pn [kWp]	Coef.	Pd [kW]	Cosfi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT (Ib) [%]	Ib<=In<=Iz
--------	---------	----------	----------	-------	---------	-------	--------------	------------	--------	--------	---------------	------------

### STAZIONE DI UTENZA AT/MT

trafo AT/MT	Media	3F	20963	1	20963	1	26,2		0	150000	0,096	
STAZ. UTENZA AT/MT	Media	3F	20944	1	20944	1	7,45	3x(1x400)	1098	30000	-0,255	
STAZ. UTENZA AT/MT	Media	3F	0	1	0	0,9	7,65		0	30000	0	
SERVIZI AUSILIARI	Media	3F	0	1	0	0,9	7,65		0	30000	0	
MISURE	Media	3F	0	1	0	0,9	7,65		0	30000	0	

### C.C.

CIRCUITO A1/A2	Media	3F	7410	1	7410	1	7,34	3x(1x240)	1020	30000	-0,388	
CIRCUITO B/C/D1	Media	3F	4504	1	4504	1	7,38	3x(1x50)	10	30000	-0,259	
CIRCUITO E1/E2/F/D2	Media	3F	9029	1	9029	1	7,32	3x(1x240)	870	30000	-0,394	

### A1/A2

A1	Media	3F	3716	1	3716	1	7,12	3x(1x240)	3	30000	-0,389	
A2	Media	3F	3694	1	3694	1	7,12	3x(1x50)	10	30000	-0,392	
TRAFO A1	Media	3F	3716	1	3716	1	7,12	3x(1x240)	5	30000	-0,732	

### B/C/D1

B	Media	3F	817,3	1	817,3	1	7,42	3x(1x50)	3	30000	-0,259	
C/D1	Media	3F	3687	1	3687	1	7,38	3x(1x50)	400	30000	-0,393	
TRAFO B	Media	3F	817,3	1	817,3	1	7,42	3x(1x50)	5	30000	-0,993	

### D2/F/E1/E2

D2	Media	3F	4175	1	4175	1	7,16	3x(1x240)	3	30000	-0,394	
F/E1/E2	Media	3F	4854	1	4854	1	7,15	3x(1x185)	230	30000	-0,42	
TRAFO D2	Media	3F	4175	1	4175	1	7,16	3x(1x240)	5	30000	-0,7	



NEWDEVELOPMENTS

## Dati salienti utenza

Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Sistema	Circuito	Pn [kWp]	Coef.	Pd [kW]	Cosfi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT (Ib) [%]	Ib<=In<=Iz
<b>A2</b>												
A2	Media	3F	3694	1	3694	1	7,12	3x(1x50)	3	30000	-0,393	
TRAFO A2	Media	3F	3694	1	3694	1	7,11	3x(1x50)	5	30000	-0,736	
<b>C/D1</b>												
C	Media	3F	1598	1	1598	1	7,18	3x(1x50)	3	30000	-0,394	
D1	Media	3F	2089	1	2089	1	7,17	3x(1x50)	290	30000	-0,448	
TRAFO C	Media	3F	1598	1	1598	1	7,18	3x(1x50)	5	30000	-0,994	
<b>F/E1/E2</b>												
F	Media	3F	2262	1	2262	1	7,12	3x(1x185)	3	30000	-0,42	
E1	Media	3F	771	1	771	1	7,15	3x(1x50)	230	30000	-0,436	
E2	Media	3F	1820	1	1820	1	7,13	3x(1x50)	230	30000	-0,458	
TRAFO F	Media	3F	2262	1	2262	1	7,12	3x(1x185)	5	30000	-1,08	
<b>D1</b>												
D1	Media	3F	2089	1	2089	1	6,96	3x(1x50)	3	30000	-0,449	
TRAFO D1	Media	3F	2089	1	2089	1	6,96	3x(1x50)	5	30000	-1,07	
<b>E1</b>												
E1	Media	3F	771	1	771	1	7	3x(1x50)	3	30000	-0,436	
TRAFO E1	Media	3F	771	1	771	1	7	3x(1x50)	5	30000	-1,13	
<b>E2</b>												
E2	Media	3F	1820	1	1820	1	6,98	3x(1x50)	3	30000	-0,458	
TRAFO E2	Media	3F	1820	1	1820	1	6,98	3x(1x50)	5	30000	-1,13	
<b>CAMPO B INV. B</b>												
campo B	TT	Continua	7,32	1		1	1,62		50	542,4	-1,57	



NEWDEVELOPMENTS

## Dati salienti utenza

Data: 12/11/2021

Responsabile:

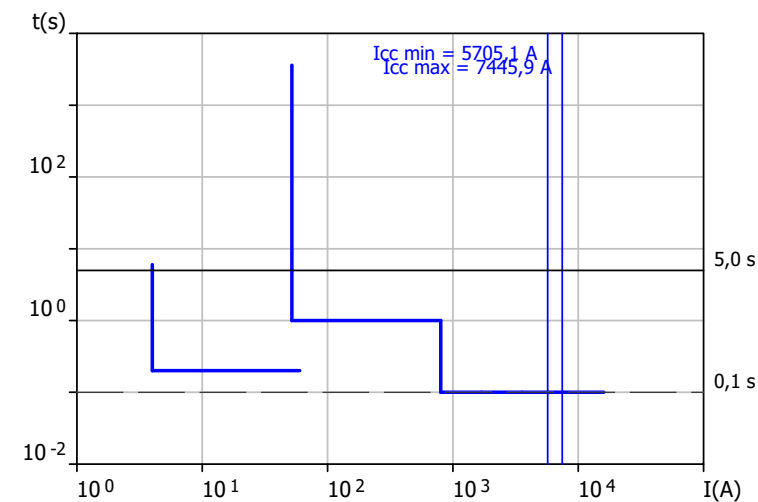
Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Sistema	Circuito	Pn [kWp]	Coef.	Pd [kW]	Cosfi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT (Ib) [%]	Ib<=In<=Iz
<b>CAMPO D2 INV. D2</b>												
campo D2	TT	Continua	7,32	1		1	8,23		50	542,4	-1,57	
<b>CAMPO C INV.C</b>												
campo C	TT	Continua	7,32	1		1	3,16		50	542,4	-1,57	
<b>CAMPO F INV. F</b>												
campo F	TT	Continua	7,32	1		1	4,48		50	542,4	-1,57	
<b>CAMPO D1 INV. D1</b>												
campo D1	TT	Continua	7,32	1		1	4,14		50	542,4	-1,57	
<b>CAMPO E1 INV. E1</b>												
campo E1	TT	Continua	12,8	1		1	0,874		50	949,2	-1,45	
<b>CAMPO E2 INV. E2</b>												
campo E2	TT	Continua	7,32	1		1	3,61		50	542,4	-1,57	





Utenza:	<b>STAZ. UTENZA AT/MT</b>	
Zona - Quadro:	STAZIONE DI UTENZA	AT/MT
Denominazione 1:	STAZIONE DI UTENZA	
Denominazione 2:	-	
Costruttore - Sigla:	ABB	HD4 36-16kA
Poli - Corrente nominale IN:	3	630
Costruttore - Sigla sganciatore:	ABB	PR512/P-50-51-50N-51N-DT
Ith [A]:	40	
Im [A]:	-	
Ist [A]:	800	

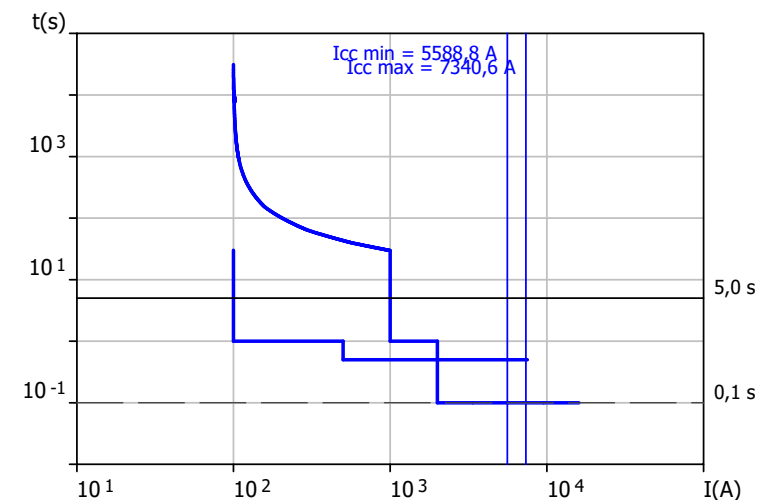


Regolazione correnti		Minima	Massima	Regolazione tempi		Minima	Massima
Corrente Is [A]:	<b>40</b>	40	1250				
LR (Ir = x Is):	<b>1</b>	0,2	1	LR (tr) [s]:	<b>1</b>	0,2	3,2
IST (Ist = x Is):	<b>20</b>	2,5	20	IST [s]:	<b>0,1</b>	0,05	1,55
T (T = x Is):	<b>0,1</b>	0,1	1	T [s]:	<b>0,2</b>	0,2	3,2





Utenza:	<b>CIRCUITO A1/A2</b>	
Zona - Quadro:	-	C.C.
Denominazione 1:	-	
Denominazione 2:	-	
Costruttore - Sigla:	ABB	HD4 36-16kA
Poli - Corrente nominale IN:	3	630
Costruttore - Sigla sganciatore:	ABB	REF 541
Ith [A]:	100	
Im [A]:	1000	
Ist [A]:	2000	



Regolazione correnti		Minima	Massima	Regolazione tempi		Minima	Massima
Corrente Is [A]:	<b>100</b>	1	20000				
LR (Ir = x Is):	<b>1</b>	0,1	5	LR (tr) [s]:	<b>10</b>	0,05	300
CR (Im = x Ir):	<b>10</b>	0,1	40	CR [s]:	<b>1</b>	0,05	300
IST (Ist = x Is):	<b>20</b>	0,05	40	IST [s]:	<b>0,1</b>	0,05	300
T (T = x Is):	<b>1</b>	0,01	5	T [s]:	<b>1</b>	0,05	300
T2 (T = x Is):	<b>5</b>			T2 [s]:	<b>0,5</b>		

Protezione 67N		67.S1 - neutro compensato	67.S2 - neutro isolato
Tensione omopolare Uo:	<b>5,0 V</b>		<b>2,0 V</b>
Corrente omopolare Io primario:	<b>2,0 A</b>		<b>2,0 A</b>
Angolo inferiore fra Uo e Io:	<b>-90°</b>		<b>-90°</b>
Angolo superiore fra Uo e Io:	<b>60°</b>		<b>60°</b>
Tempo di eliminazione del guasto:	<b>450 ms</b>		<b>170 ms</b>



NEWDEVELOPMENTS

## Tarature protezioni

Data: 12/11/2021

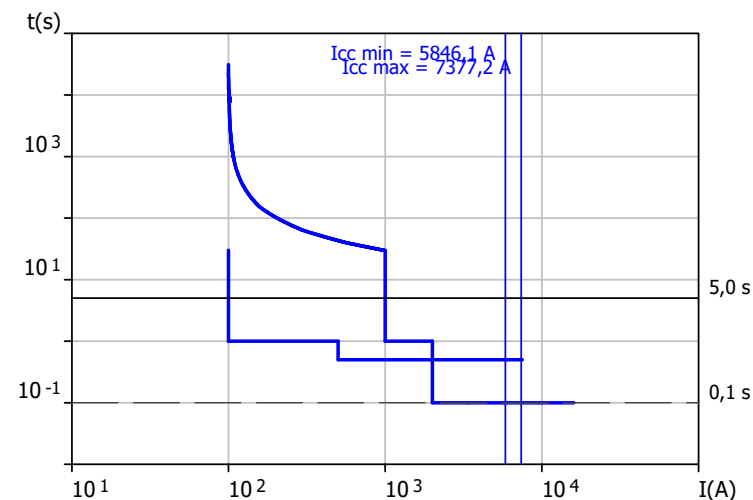
Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Ulteriori funzioni ANSI:		Minima	Massima	Regolazione tempi		Minima	Massima
<b>46 - Soglia ... x In</b>	<b>0.5</b>	0.1	0.95	<b>46 - Tempo intervento [s]</b>	<b>2</b>	1	300
<b>27 - Soglia ... x Un</b>	<b>0.8</b>	0.1	1.2	<b>27 - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.1	300
<b>59 - Soglia ... x Un</b>	<b>1.2</b>	0.1	1.6	<b>59 - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.05	300
<b>59N - Soglia ... x Un</b>	<b>0.5</b>	0.02	1	<b>59N - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.05	300
<b>47 - Soglia ... x Un</b>	<b>0.5</b>	0.01	1.6	<b>47 - Tempo intervento [s]</b>	<b>2</b>	0.04	60
<b>81H - Frequenza intervento [Hz]</b>	<b>55</b>	25	75	<b>81H - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.1	300
<b>81R - Valore intervento [Hz/s]</b>	<b>1</b>	0.2	10	<b>81R - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.1	300
<b>25 - Ulive = ... x Un</b>	<b>0.9</b>	0.1	1	<b>25 - Tempo syn [s]</b>	<b>1</b>	0.1	3
<b>25 - dU = ... x Un</b>	<b>0.05</b>	0.02	0.6	<b>25 - Tempo intervento [s]</b>	<b>0.1</b>	0.1	30
<b>25 - Delta f [Hz]</b>	<b>0.5</b>	0.1	5	<b>25 - Delta Phi [°]</b>	<b>5</b>	5	90



Utenza:	<b>CIRCUITO B/C/D1</b>	
Zona - Quadro:	-	C.C.
Denominazione 1:	-	
Denominazione 2:	-	
Costruttore - Sigla:	ABB	HD4 36-16kA
Poli - Corrente nominale IN:	3	630
Costruttore - Sigla sganciatore:	ABB	REF 541
Ith [A]:	100	
Im [A]:	1000	
Ist [A]:	2000	



Regolazione correnti		Minima	Massima	Regolazione tempi		Minima	Massima
Corrente Is [A]:	<b>100</b>	1	20000				
LR (Ir = x Is):	<b>1</b>	0,1	5	LR (tr) [s]:	<b>10</b>	0,05	300
CR (Im = x Ir):	<b>10</b>	0,1	40	CR [s]:	<b>1</b>	0,05	300
IST (Ist = x Is):	<b>20</b>	0,05	40	IST [s]:	<b>0,1</b>	0,05	300
T (T = x Is):	<b>1</b>	0,01	5	T [s]:	<b>1</b>	0,05	300
T2 (T = x Is):	<b>5</b>			T2 [s]:	<b>0,5</b>		

Protezione 67N		67.S1 - neutro compensato	67.S2 - neutro isolato
Tensione omopolare Uo:	<b>5,0 V</b>		<b>2,0 V</b>
Corrente omopolare Io primario:	<b>2,0 A</b>		<b>2,0 A</b>
Angolo inferiore fra Uo e Io:	<b>-90°</b>		<b>-90°</b>
Angolo superiore fra Uo e Io:	<b>60°</b>		<b>60°</b>
Tempo di eliminazione del guasto:	<b>450 ms</b>		<b>170 ms</b>



NEWDEVELOPMENTS

## Tarature protezioni

Data: 12/11/2021

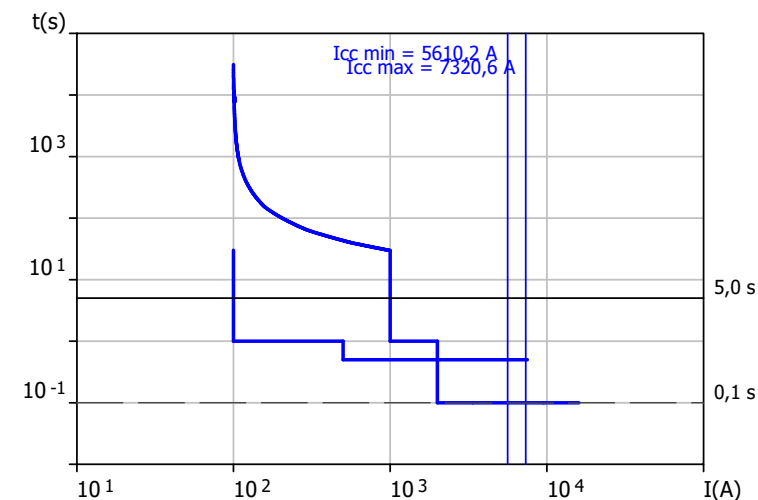
Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Ulteriori funzioni ANSI:		Minima	Massima	Regolazione tempi		Minima	Massima
<b>46 - Soglia ... x In</b>	<b>0.5</b>	0.1	0.95	<b>46 - Tempo intervento [s]</b>	<b>2</b>	1	300
<b>27 - Soglia ... x Un</b>	<b>0.8</b>	0.1	1.2	<b>27 - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.1	300
<b>59 - Soglia ... x Un</b>	<b>1.2</b>	0.1	1.6	<b>59 - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.05	300
<b>59N - Soglia ... x Un</b>	<b>0.5</b>	0.02	1	<b>59N - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.05	300
<b>47 - Soglia ... x Un</b>	<b>0.5</b>	0.01	1.6	<b>47 - Tempo intervento [s]</b>	<b>2</b>	0.04	60
<b>81H - Frequenza intervento [Hz]</b>	<b>55</b>	25	75	<b>81H - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.1	300
<b>81R - Valore intervento [Hz/s]</b>	<b>1</b>	0.2	10	<b>81R - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.1	300
<b>25 - Ulive = ... x Un</b>	<b>0.9</b>	0.1	1	<b>25 - Tempo syn [s]</b>	<b>1</b>	0.1	3
<b>25 - dU = ... x Un</b>	<b>0.05</b>	0.02	0.6	<b>25 - Tempo intervento [s]</b>	<b>0.1</b>	0.1	30
<b>25 - Delta f [Hz]</b>	<b>0.5</b>	0.1	5	<b>25 - Delta Phi [°]</b>	<b>5</b>	5	90



Utenza:	<b>CIRCUITO E1/E2/F/D2</b>	
Zona - Quadro:	-	C.C.
Denominazione 1:	-	
Denominazione 2:	-	
Costruttore - Sigla:	ABB	HD4 36-16kA
Poli - Corrente nominale IN:	3	630
Costruttore - Sigla sganciatore:	ABB	REF 541
Ith [A]:	100	
Im [A]:	1000	
Ist [A]:	2000	



Regolazione correnti		Minima	Massima	Regolazione tempi		Minima	Massima
Corrente Is [A]:	<b>100</b>	1	20000				
LR (Ir = x Is):	<b>1</b>	0,1	5	LR (tr) [s]:	<b>10</b>	0,05	300
CR (Im = x Ir):	<b>10</b>	0,1	40	CR [s]:	<b>1</b>	0,05	300
IST (Ist = x Is):	<b>20</b>	0,05	40	IST [s]:	<b>0,1</b>	0,05	300
T (T = x Is):	<b>1</b>	0,01	5	T [s]:	<b>1</b>	0,05	300
T2 (T = x Is):	<b>5</b>			T2 [s]:	<b>0,5</b>		

Protezione 67N		67.S1 - neutro compensato	67.S2 - neutro isolato
Tensione omopolare Uo:	<b>5,0 V</b>		<b>2,0 V</b>
Corrente omopolare Io primario:	<b>2,0 A</b>		<b>2,0 A</b>
Angolo inferiore fra Uo e Io:	<b>-90°</b>		<b>-90°</b>
Angolo superiore fra Uo e Io:	<b>60°</b>		<b>60°</b>
Tempo di eliminazione del guasto:	<b>450 ms</b>		<b>170 ms</b>



NEWDEVELOPMENTS

## Tarature protezioni

Data: 12/11/2021

Responsabile:

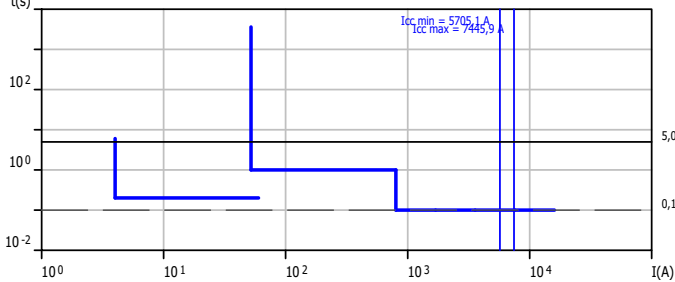
Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

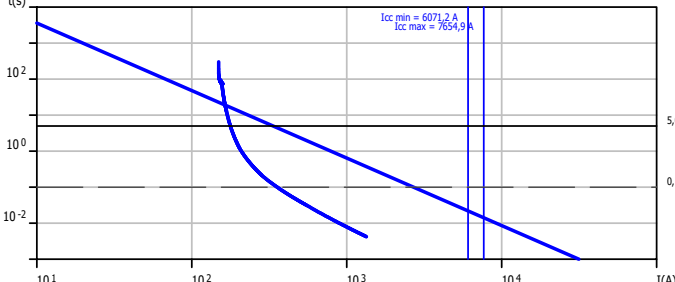
Ulteriori funzioni ANSI:		Minima	Massima	Regolazione tempi		Minima	Massima
<b>46 - Soglia ... x In</b>	<b>0.5</b>	0.1	0.95	<b>46 - Tempo intervento [s]</b>	<b>2</b>	1	300
<b>27 - Soglia ... x Un</b>	<b>0.8</b>	0.1	1.2	<b>27 - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.1	300
<b>59 - Soglia ... x Un</b>	<b>1.2</b>	0.1	1.6	<b>59 - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.05	300
<b>59N - Soglia ... x Un</b>	<b>0.5</b>	0.02	1	<b>59N - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.05	300
<b>47 - Soglia ... x Un</b>	<b>0.5</b>	0.01	1.6	<b>47 - Tempo intervento [s]</b>	<b>2</b>	0.04	60
<b>81H - Frequenza intervento [Hz]</b>	<b>55</b>	25	75	<b>81H - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.1	300
<b>81R - Valore intervento [Hz/s]</b>	<b>1</b>	0.2	10	<b>81R - Tempo intervento [s]</b>	<b>1</b>	0.1	300
<b>25 - Ulive = ... x Un</b>	<b>0.9</b>	0.1	1	<b>25 - Tempo syn [s]</b>	<b>1</b>	0.1	3
<b>25 - dU = ... x Un</b>	<b>0.05</b>	0.02	0.6	<b>25 - Tempo intervento [s]</b>	<b>0.1</b>	0.1	30
<b>25 - Delta f [Hz]</b>	<b>0.5</b>	0.1	5	<b>25 - Delta Phi [°]</b>	<b>5</b>	5	90

# Protezioni (curva)

Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Imm. curva
		I <sub>dn</sub> [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma		

## STAZIONE DI UTENZA AT/MT

STAZ. UTENZA AT/MT	MTD	630	3		40	800	
		4	Selettivo	16	CEI 17-1		
	IMS	630	3				

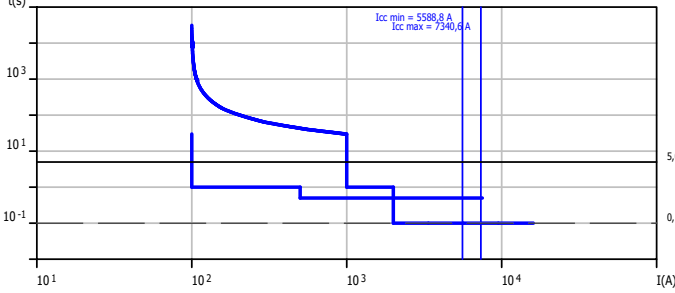
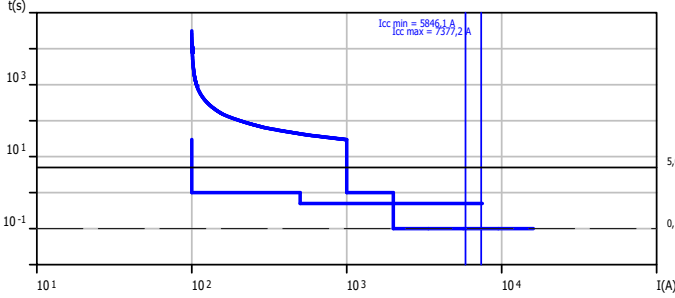
STAZ. UTENZA AT/MT	F	50	3x1	aM	50		
				31,5	CEI 17-1		
	IMS	400	3				

SERVIZI AUSILIARI	IMS	400	3				
					CEI 17-1		

# Protezioni (curva)

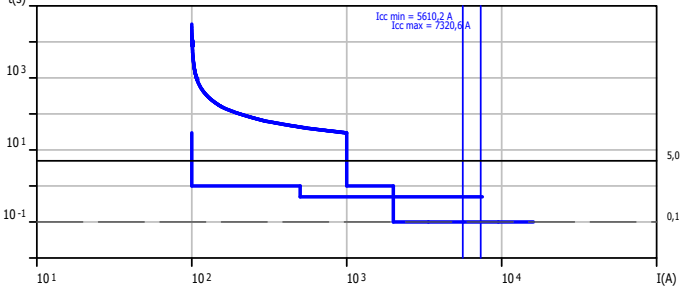
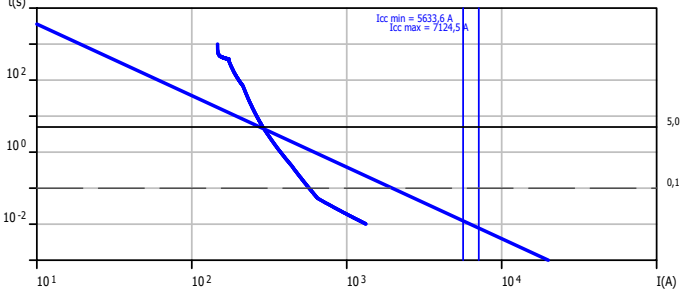
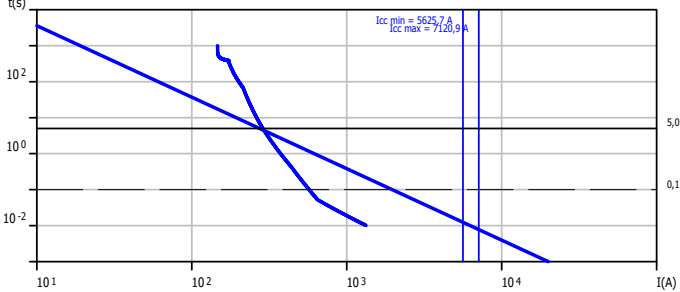
Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Imm. curva
		I <sub>dn</sub> [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma		
MISURE	IMS	400	3				
					CEI 17-1		

## C.C.

CIRCUITO A1/A2	MTD	630	3		100	1000	
		100	Selettivo	16	CEI 17-1		
	IMS	630	3				
CIRCUITO B/C/D1	MTD	630	3		100	1000	
		100	Selettivo	16	CEI 17-1		
	IMS	630	3				



# Protezioni (curva)

Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Imm. curva
		Idn [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma		
CIRCUITO E1/E2/F/D2	MTD	630	3		100	1000	
		100	Selettivo	16	CEI 17-1		
	IMS	630	3				
<b>A1/A2</b>							
A1	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				
A2	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				



NEWDEVELOPMENTS

# Protezioni (curva)

Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Imm. curva
		Idn [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma		

## B/C/D1

B	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				

C/D1	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				



NEWDEVELOPMENTS

# Protezioni (curva)

Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Imm. curva
		Idn [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma		

## D2/F/E1/E2

D2	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				

F/E1/E2	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				



NEWDEVELOPMENTS

# Protezioni (curva)

Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Imm. curva
		Idn [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma		

A2

A2	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
IMS	400	3					

C/D1

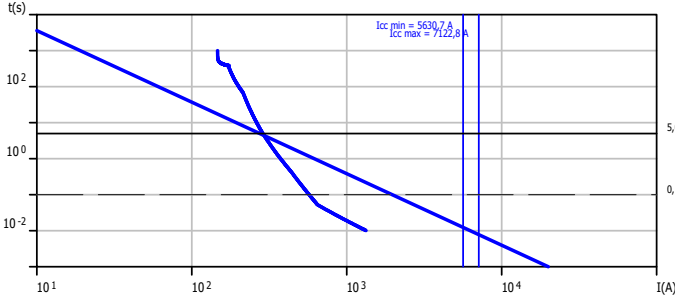
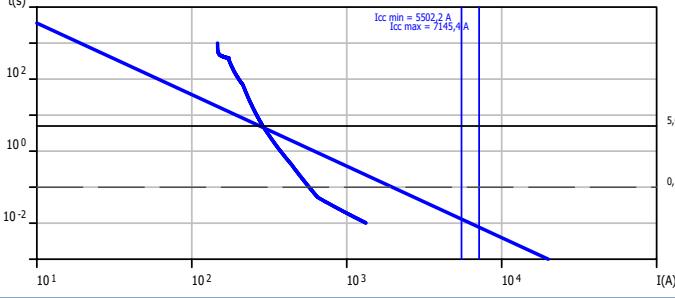
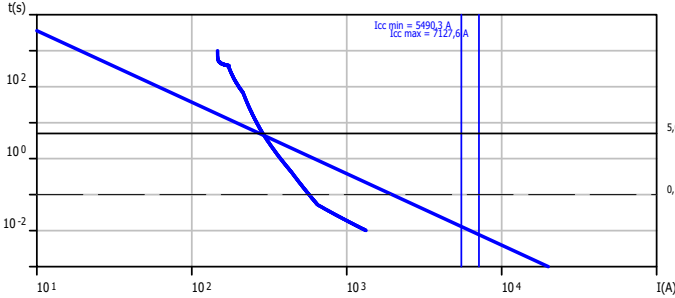
C	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
IMS	400	3					

D1	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
IMS	400	3					

# Protezioni (curva)

Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Imm. curva
		Idn [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma		

## F/E1/E2

F	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				
E1	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				
E2	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				



NEWDEVELOPMENTS

# Protezioni (curva)

Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Imm. curva
		Idn [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma		

## D1

D1	F	63	3x1	gL	63	CEI 17-1	
				20			
	IMS	400	3				

## E1

E1	F	63	3x1	gL	63	CEI 17-1	
				20			
	IMS	400	3				



NEWDEVELOPMENTS

# Protezioni (curva)

Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

Utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Imm. curva
		Idn [A]	Tipo dif.	PdI [kA]	Norma		

E2

E2	F	63	3x1	gL	63		
				20	CEI 17-1		
	IMS	400	3				



NEW DEVELOPMENTS

# Trasformatori

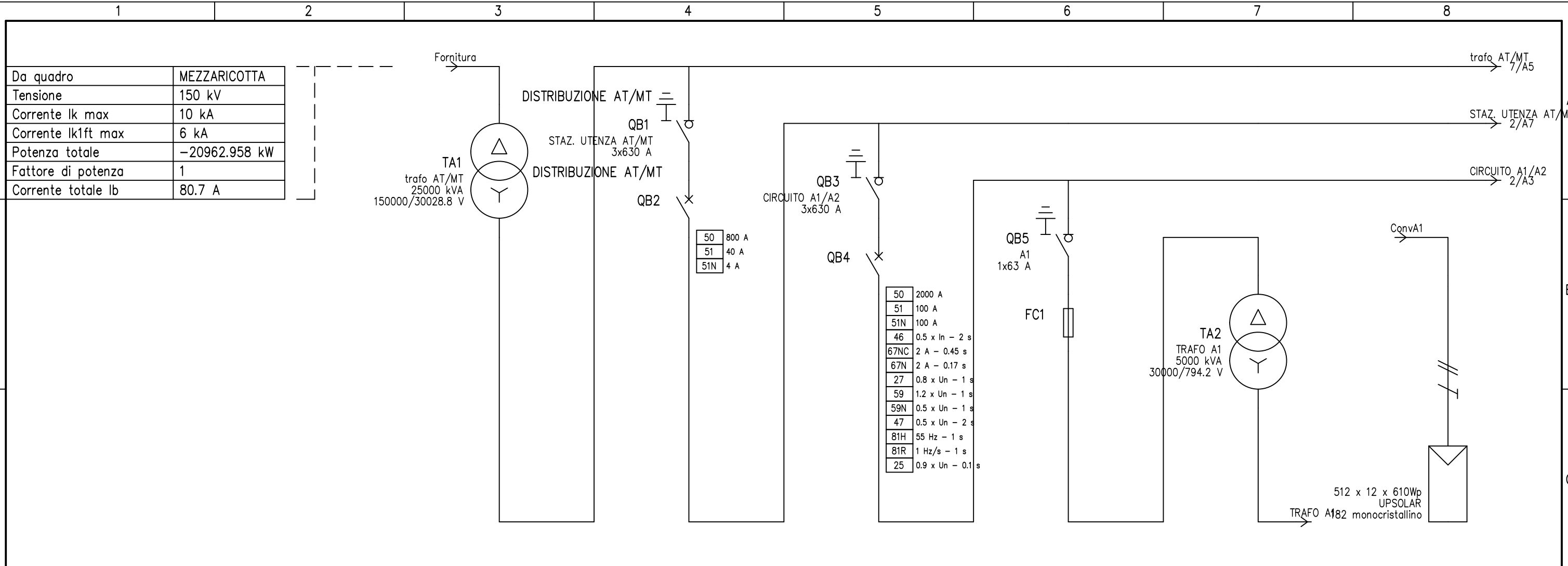
Data: 12/11/2021

Responsabile:

Cliente: MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.

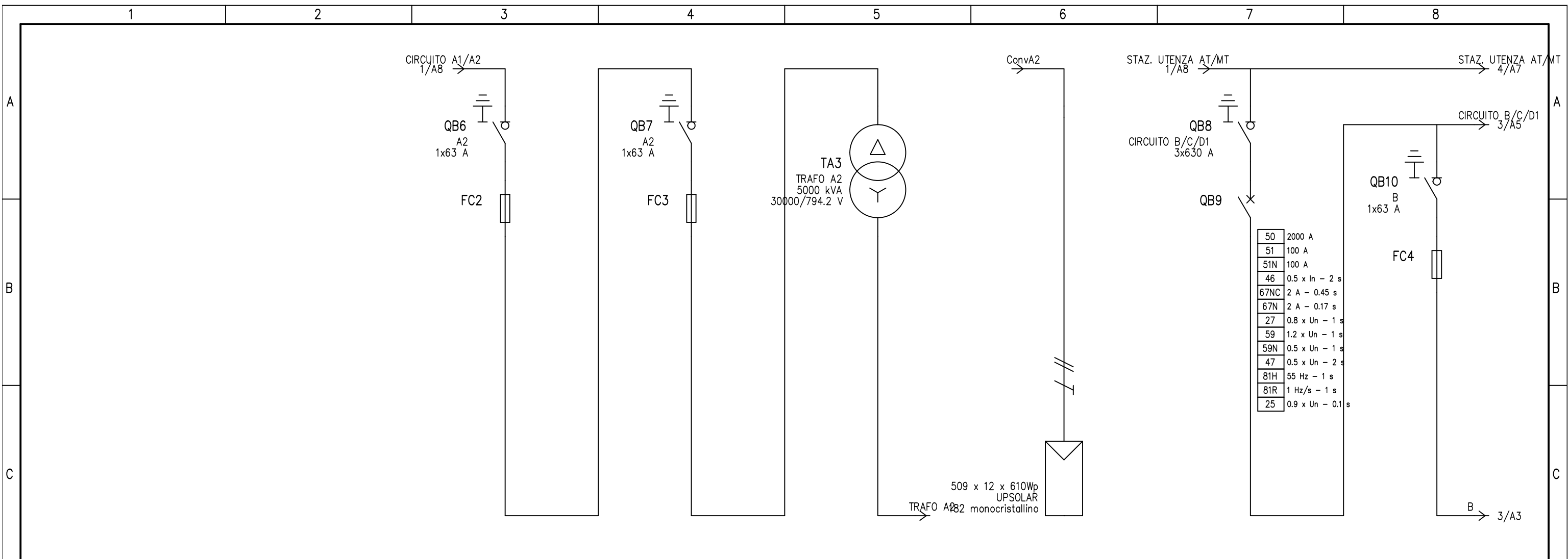
Utenza	Pnom tr. [kVA]	Tens.prim. [V]	Tens.sec. [V]	Pcc [W]	Vcc [%]	Pv0 [W]	Iv0 [%]	Gruppo vett.	Isolam. tr.	Icw tr. [kA]
<b>STAZIONE DI UTENZA AT/MT</b>										
trafo AT/MT	25000	150000	30029	30500	6	666,7	1	Dyn11		
<b>A1/A2</b>										
TRAFO A1	5000	30000	794,2	30500	6	4400	1	Dyn11		
<b>B/C/D1</b>										
TRAFO B	1000	30000	792,1	10500	6	1700	1,5	Dyn11		
<b>D2/F/E1/E2</b>										
TRAFO D2	5500	30000	794,4	30500	6	4400	1	Dyn11		
<b>A2</b>										
TRAFO A2	5000	30000	794,2	30500	6	4400	1	Dyn11		
<b>C/D1</b>										
TRAFO C	2500	30000	792,1	26500	6	3800	1,1	Dyn11		
<b>F/E1/E2</b>										
TRAFO F	3000	30000	791,5	30500	6	4400	1	Dyn11		
<b>D1</b>										
TRAFO D1	3000	30000	791,6	30500	6	4400	1	Dyn11		
<b>E1</b>										
TRAFO E1	1000	30000	791,1	10500	6	1700	1,5	Dyn11		
<b>E2</b>										
TRAFO E2	2500	30000	791,1	26500	6	3800	1,1	Dyn11		





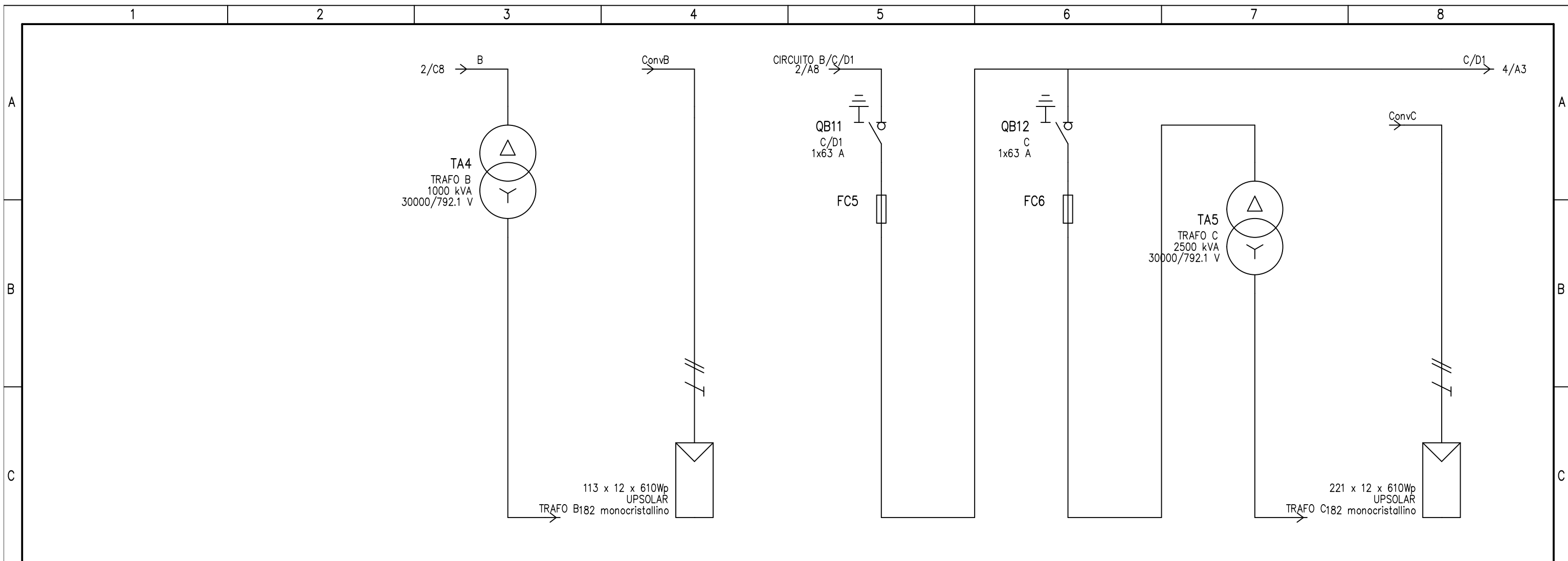
UTENZA	DENOMINAZIONE		trafo AT/MT		STAZIONE DI UTENZA		CIRCUITO A1/A2		A1		TRAFO A1		campo A1	
	SIGLA	POTENZA TOT. kVA	Media	25000 kVA	Media	2078.5	Media	2078.5	Media	2078.5	Media	5000 kVA	TT	7.32 kVA
	POTENZA kW	I <sub>b</sub> A	-20962.958	80.7	-20943.51	403.1	-7410.434	142.6	-3716.192	71.5	-3716.192	71.5	-7.32	13.5
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	N.POLI	I <sub>n</sub> A			3	630	3	630	1	63				
	I <sub>th</sub> A	I <sub>dn</sub> A	TIPO DIFF.		40	4	Sel.	100	100	Sel.				
	I <sub>m</sub> (o curva) A	P <sub>di</sub> kW			800	16		1000	16		20			
FUSIBILE	TIPO		CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm)											
	CALIBRO	A	63											
CONTATTORE	TIPO													
	I <sub>n</sub> A	P <sub>n</sub> kW												
RELE' TERMICO	TIPO													
LINEA DI POTENZA	TARATURA	A												
	TIPO CAVO		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		FG21M21PV3 (1500Vcc)	
	FORMAZIONE		3x(1x400)		3x(1x240)		3x(1x240)		3x(1x240)		3x(1x240)		2x(1x4)+1G4	
	LUNGHEZZA	m	1098		1020		3		5		50		53.8	
	I <sub>z</sub> A		505		392.5		447.7		321.8		53.8			
	C.d.T. a I <sub>n</sub> %	C.d.T. a I <sub>b</sub> %	-0.024	0.096	-0.146	-0.255	-0.184	-0.133	-0.184		-0.502	-0.356	-1.745	-1.57
	Z <sub>k</sub> mΩ	Z <sub>s</sub> mΩ	2469.5		2542.8		2634.8		2635.1		9.3		73.1	
I <sub>k</sub> trifase/monof. kA	I <sub>k1</sub> fase/terra kA	7.5		7.25		7.12		7.18		48.3				
NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA	12/11/2021	MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.	New Developments	Realizzazione di un impianto fotovoltaico a copertura del tetto dell'edificio "MEZZARICOTTA"	FOGLIO 1 DI 7
DISEG.					
VISTO					
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SEGUE 2



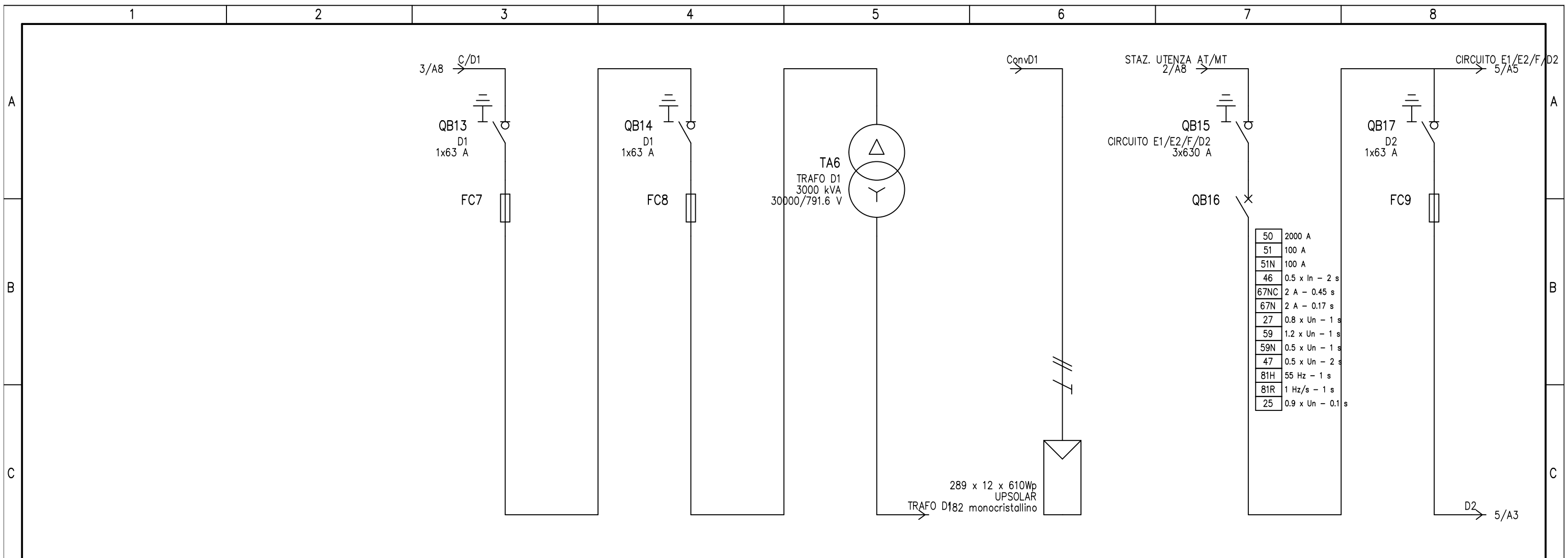
UTENZA	DENOMINAZIONE		A2		A2		TRAF0 A2		campo A2		CIRCUITO B/C/D1		B	
	SIGLA	POTENZA TOT. kVA	Media	2078.5	Media	2078.5	Media	5000 kVA	TT	7.32 kVA	Media	2078.5	Media	1100
	POTENZA kW	lb A	-3694.242	71.1	-3694.242	71.1	-3694.242	71.1	-7.32	13.5	-4504.116	86.7	-817.327	15.7
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	N.POLI	In A	1	63	1	63					3	630	1	63
	Ith A	Idn A									100	100		
	Im (o curva) A	Pdi kA		20		20					1000	16		20
FUSIBILE	TIPO	CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm)												
	CALIBRO	A	63											
CONTATTORE	TIPO													
	In A	Pn kW												
RELE' TERMICO	TIPO													
	TARATURA	A												
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO	ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		FG21M21PV3 (1500Vcc)		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		
	FORMAZIONE	3x(1x50)		3x(1x50)		3x(1x50)		2x(1x4)+1G4		3x(1x50)		3x(1x50)		
	LUNGHEZZA	10		3		5		50		10		3		
	Iz A	131.9		131.9		131.9		53.8		160.9		131.9		
	C.d.T. a ln %	C.d.T. a lb %	-0.186	-0.003	-0.187	-0.001	-0.505	-0.355	-1.745	-1.57	-0.148	-0.004	-0.149	
	Zk mΩ	Zs mΩ	2636.7	2637.3	9.3	73.5	2544.5	2545.1	7.43	7.47				
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	7.17	7.17	48.3									
NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA	12/11/2021	MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.	New Developments	Realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra per il coperto "MEZZARICOTTA"	Progetto Fotovoltaico	MEZZARICOTTA	
DISEG.							
VISTO							
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:
1							
						FOGLIO 2 DI 7	
						SEGUE 3	



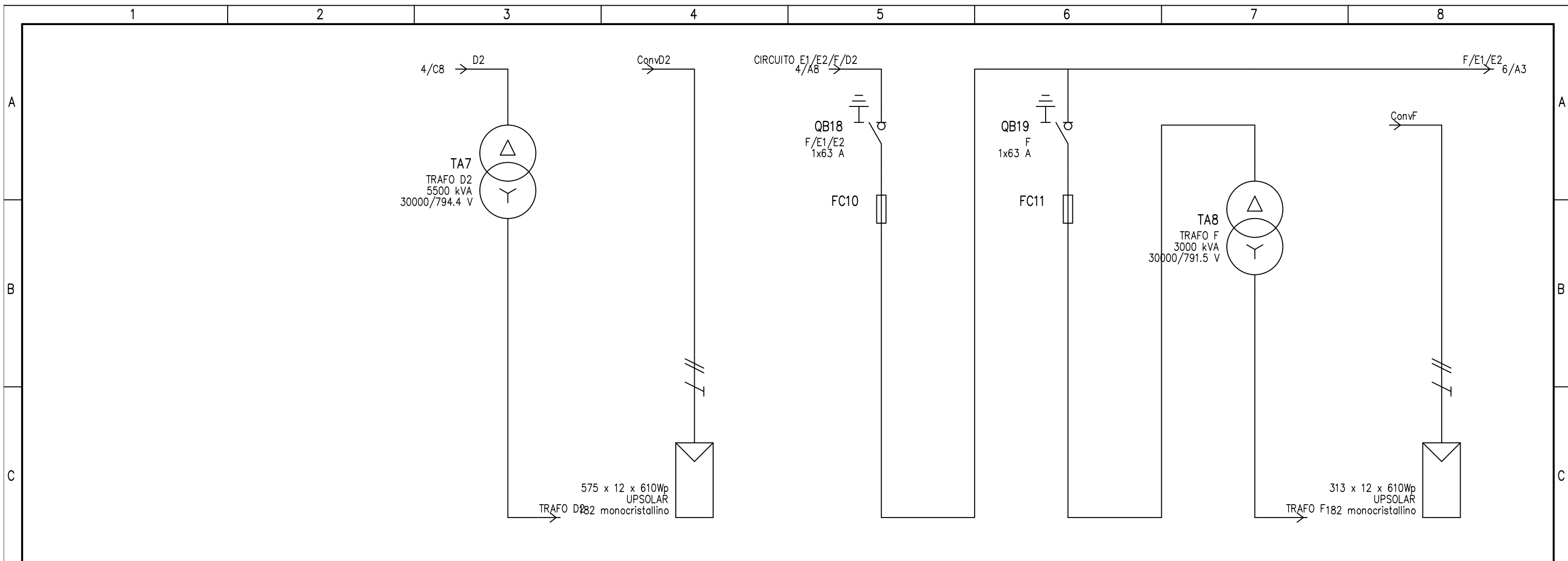
UTENZA	DENOMINAZIONE		TRAFO B		campo B		C/D1		C		TRAFO C		campo C	
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	Media	1000 kVA	TT	7.32 kVA	Media	2078.5	Media	2078.5	Media	2500 kVA	TT	7.32 kVA
	POTENZA kW	lb A	-817.327	15.7	-7.32	13.5	-3686.789	71	-1598.001	30.8	-1598.001	30.8	-7.32	13.5
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	N.POLI	In A					1	63	1	63				
	Ith A	Idn A	TIPO DIFF.											
	Im (o curva) A	Pdi kA						20		20				
FUSIBILE	TIPO		CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm)											
	CALIBRO	A	63											
CONTATTORE	TIPO													
	In A	Pn kW												
RELE' TERMICO	TIPO													
LINEA DI POTENZA	TARATURA	A												
	TIPO CAVO		ARE4H1R 18/30 kV	FG21M21PV3 (1500Vcc)	ARE4H1R 18/30 kV	ARE4H1R 18/30 kV	ARE4H1R 18/30 kV	ARE4H1R 18/30 kV	FG21M21PV3 (1500Vcc)					
	FORMAZIONE		3x(1x50)	2x(1x4)+1G4	3x(1x50)	3x(1x50)	3x(1x50)	3x(1x50)	2x(1x4)+1G4					
	LUNGHEZZA	m	5	50	400	3	5	50						
	Iz A		131.9	53.8	131.9	131.9	131.9	53.8						
	C.d.T. a In %	C.d.T. a lb %	-2.984	-0.743	-1.745	-1.57	-0.224	-0.134	-0.225	-1.31	-0.608	-1.745	-1.57	
	Zk mΩ	Zs mΩ	38.8	331	2625.3	2626	16.8	169.3						
Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	11.5		7.2	7.23	26.8								
NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA	12/11/2021	MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.	New Developments	Realizzazione di un impianto fotovoltaico a opera di MEZZARICOTTA	
DISEG.					
VISTO					
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL: SOST. DA: ORIGINE:



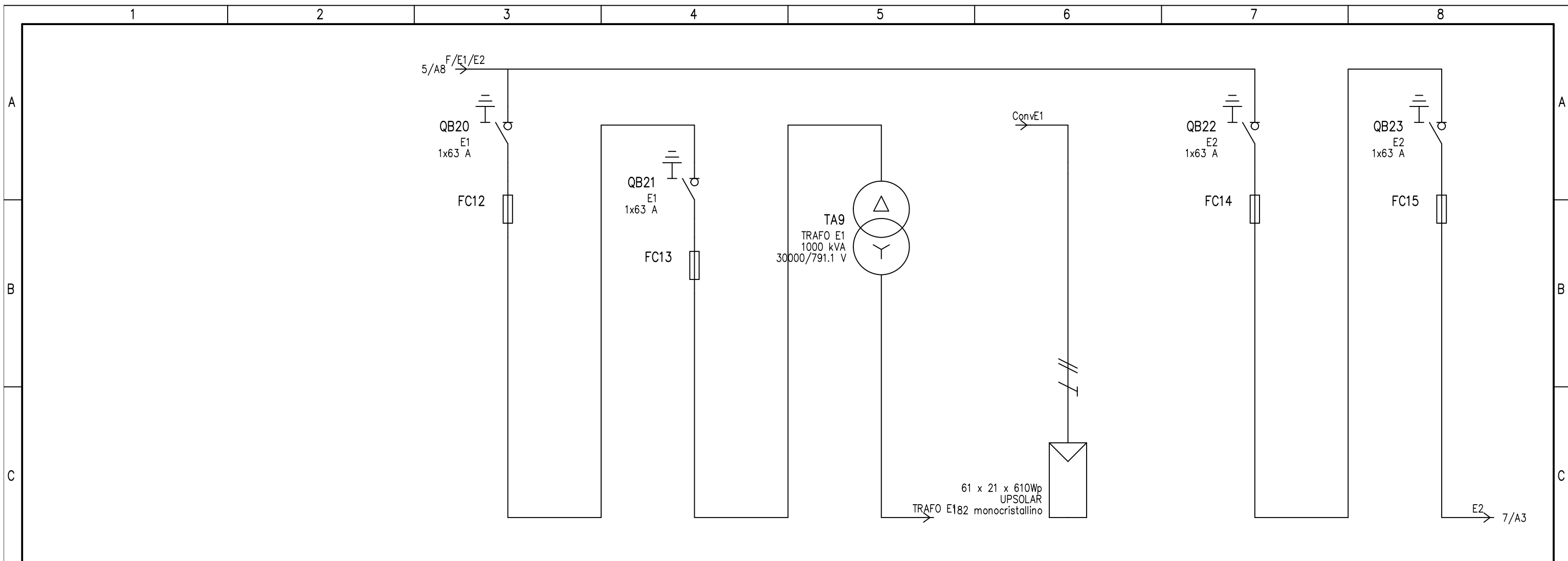
UTENZA	DENOMINAZIONE		D1		D1		TRAFO D1		campo D1		CIRCUITO E1/E2/F/D2		D2	
	SIGLA		Media	2078.5	Media	2078.5	Media	3000 kVA	TT	7.32 kVA	Media	2078.5	Media	2078.5
	POTENZA kW	POTENZA TOT. kVA	-2088.789	40.2	-2088.789	40.2	-2088.789	40.2	-7.32	13.5	-9028.96	173.8	-4175.329	80.4
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	N.POLI	In A	1	63	1	63					3	630	1	63
	Ith A	Idn A									100	100		
	Im (o curva) A	Pdi kA		20		20					1000	16		20
FUSIBILE	TIPO	CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm)												
	CALIBRO	A	63											
CONTATTORE	TIPO													
	In A	Pn kW												
RELE' TERMICO	TIPO													
LINEA DI POTENZA	TARATURA	A												
	TIPO CAVO		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		FG21M21PV3 (1500Vcc)		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV	
	FORMAZIONE		3x(1x50)		3x(1x50)		3x(1x50)		2x(1x4)+1G4		3x(1x240)		3x(1x240)	
	LUNGHEZZA	m	290		3		5		50		870		3	
	Iz A		131.9		131.9		131.9		53.8		392.5		321.8	
	C.d.T. a In %	C.d.T. a Ib %	-0.279	-0.055	-0.28	-0.001	-1.127	-0.625	-1.745	-1.57	-0.179	-0.139	-0.179	
	Zk mΩ	Zs mΩ	2700.7		2701.5		14.3		129.4		2618.6		2618.9	
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	7.01		7.01		31.4				7.14		7.21	
NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA	12/11/2021	MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.	New Developments	Realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra per il sistema "MEZZARICOTTA"	Progetto Fotovoltaico	MEZZARICOTTA	
DISEG.							
VISTO							
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:
1							
						FOGLIO 4 DI 7	
						SEGUE 5	



UTENZA	DENOMINAZIONE		TRAFO D2		campo D2		F/E1/E2		F		TRAFO F		campo F		
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	Media	5500 kVA	TT	7.32 kVA	Media	2078.5	Media	2078.5	Media	3000 kVA	TT	7.32 kVA	
	POTENZA kW	lb A	-4175.329	80.4	-7.32	13.5	-4853.631	93.4	-2262.376	43.5	-2262.376	43.5	-7.32	13.5	
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	N.POLI	In A					1	63	1	63					
	Ith A	Idn A	TIPO DIFF.												
	Im (o curva) A	Pdi kA						20		20					
FUSIBILE	TIPO		CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm)												
	CALIBRO	A	63												
CONTATTORE	TIPO														
	In A	Pn kW													
RELE' TERMICO	TIPO														
	TARATURA	A													
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		ARE4H1R 18/30 kV	FG21M21PV3 (1500Vcc)	ARE4H1R 18/30 kV	ARE4H1R 18/30 kV	ARE4H1R 18/30 kV	ARE4H1R 18/30 kV	FG21M21PV3 (1500Vcc)						
	FORMAZIONE		3x(1x240)	2x(1x4)+1G4	3x(1x185)	3x(1x185)	3x(1x185)	3x(1x185)	2x(1x4)+1G4						
	LUNGHEZZA	m	5	50	230	3	5	50							
	Iz A		321.8	53.8	277.6	233.6	233.6	53.8							
	C.d.T. a ln %	C.d.T. a lb %	-0.444	-0.319	-1.745	-1.57	-0.19	-0.026	-0.19	-1.032	-0.669	-1.745	-1.57		
	Zk mΩ	Zs mΩ	8.6	65.1	2642.7	2643	14.3	119.5							
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	52.2		7.14	7.17	31.4								
	NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA	12/11/2021	MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.	New Developments	Realizzazione di un impianto fotovoltaico a opera di MEZZARICOTTA				
DISEG.								
VISTO								
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	FOLGIO 5 DI 7 SEGUE 6



UTENZA	DENOMINAZIONE		E1		E1		TRAF0 E1		campo E1		E2		E2	
	SIGLA	POTENZA TOT. kVA	Media	1100	Media	1100	Media	1000 kVA	TT	12.8 kVA	Media	2078.5	Media	2078.5
	POTENZA kW	lb A	-770.976	14.8	-770.976	14.8	-770.976	14.8	-12.81	13.5	-1820.28	35	-1820.28	35
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	N.POLI	In A	1	63	1	63					1	63	1	63
	Ith A	Idn A												
	Im (o curva) A	Pdi kA		20		20						20		20
FUSIBILE	TIPO	CEF-S 40.5kV-63A (537x87mm)												
	CALIBRO	A 63												
CONTATTORE	TIPO													
	In A	Pn kW												
RELE' TERMICO	TIPO													
	TARATURA	A												
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO	ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		FG21M21PV3 (1500Vcc)		ARE4H1R 18/30 kV		ARE4H1R 18/30 kV		
	FORMAZIONE	3x(1x50)		3x(1x50)		3x(1x50)		2x(1x2.5)+1G2.5		3x(1x50)		3x(1x50)		
	LUNGHEZZA	m 230		m 3		m 5		m 50		m 230		m 3		
	Iz A	111		131.9		131.9		42.2		111		131.9		
	C.d.T. a ln %	C.d.T. a lb %	-0.213	-0.016	-0.213	-0.016	-2.39	-0.707	-1.607	-1.446	-0.234	-0.038	-0.234	-0.038
	Zk mΩ	Zs mΩ	2697.9	2698.6	2698.6	2698.6	39.2	1073.1	1073.1	1073.1	2695.9	2696.6	2696.6	2696.6
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	7.05	7.05	7.05	7.05	11.5	11.5	11.5	11.5	7.03	7.03	7.03	7.03
NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA	12/11/2021	MEZZARICOTTA ENERGIA S.r.l.	New Developments	Realizzazione di un impianto fotovoltaico per il campo "MEZZARICOTTA"	Progetto Fotovoltaico per il campo "MEZZARICOTTA"
DISEG.					
VISTO					
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL: SOST. DA: ORIGINE:
1		2		3	4

