

FEBBRAIO 2023

**GIUDECCA WIND S.R.L.**



**WIND FARM GIUDECCA – IMPIANTO  
EOLICO DA 72 MW**

**COMUNE DI MANDAS, GERGEI E  
VILLANOVAFRANCA (SUD SARDEGNA)**

**Località “Riu Mortoriu”**

**ELABORATI ELETTRICI**

**ELABORATO R17**

**CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTI**

Mantovana

**Progettista**

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

**Coordinamento**

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

**Codice elaborato**

*2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_Rev0\_CALCOLI PRELIMINARI  
IMPIANTI.docx*

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2799_5298_GIUD_PD_R17_Rev0_CALC OLI PRELIMINARI IMPIANTI.docx	02/2023	Prima emissione	AD/MP	EL	L. Conti

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Prov. MI n. A27174
Eleonora Lamanna	Coordinamento Progettazione, Studio Ambientale, Studi Specialistici	
Matteo Lana	Coordinamento Progettazione Civile	
Andrea Amantia	Geologo - Progettazione Civile	
Riccardo Festante	Tecnico competente in acustica	ENTECA n. 3965
Carla Marcis	Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200
Alì Basharзад	Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Giancarlo Carboni	Geologo	Ord. Geologi Sardegna n. 497
Mauro Aires	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	Ord. Ing. Prov. Torino – n. 9588
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Vincenzo Gionti	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Marco Iannotti	Ingegnere Civile Idraulico	
Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	

### Montana S.p.A.

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

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

C. F. e P. IVA 10414270156  
Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





Elena Comi	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	Ord. Nazionale Biologi n. 060746 Sez. A
Lorenzo Griso	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Sara Zucca	Architetto – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Andrea Mastio	Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio – Esperto Ambientale Junior	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	
Matthew Pisedda	Esperto in Discipline Elettriche	
Francesca Casero	Esperto Ambientale e GIS Junior	

**Montana S.p.A.**

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

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

C. F. e P. IVA 10414270156  
Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 DATI GENERALI DEL PROGETTO .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 COMPONENTI MECCANICHE.....</b>	<b>10</b>
2.1.1 AEROGENERATORE SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 – 6MW .....	10
<b>3. SOLUZIONE DI CONNESSIONE PREVISTA PER L' IMPIANTO .....</b>	<b>16</b>
<b>4. RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 NORME DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>17</b>
<b>5. CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1 ELEMENTI RELATIVI ALLA CONNESSIONE.....</b>	<b>19</b>
<b>5.2 CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO .....</b>	<b>19</b>
<b>5.3 ARMONICHE.....</b>	<b>20</b>
<b>5.4 DIMENSIONAMENTO CAVI .....</b>	<b>21</b>
<b>5.5 INTEGRALE DI JOULE.....</b>	<b>22</b>
<b>5.6 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO .....</b>	<b>23</b>
<b>5.7 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE .....</b>	<b>23</b>
<b>5.8 CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI .....</b>	<b>24</b>
<b>5.9 CADUTE DI TENSIONE .....</b>	<b>24</b>
<b>5.10 LINEE ELETTRICHE DI IMPIANTO.....</b>	<b>25</b>
<b>5.11 TRASFORMATORI.....</b>	<b>28</b>
<b>6. STUDIO DI CORTOCIRCUITO .....</b>	<b>29</b>
<b>6.1 STATO DEL NEUTRO DI IMPIANTO .....</b>	<b>29</b>
<b>6.2 CALCOLO DEI GUASTI.....</b>	<b>29</b>
6.2.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito.....	29
6.2.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito.....	32
6.2.3 Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra .....	33
<b>6.3 SCELTA DELLE PROTEZIONI .....</b>	<b>33</b>
6.3.1 Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture .....	33
<b>7. CALCOLO PRELIMINARE RETE EQUIPOTENZIALE .....</b>	<b>35</b>
7.1.1 Risoluzione Guasto 30 kV .....	36
7.1.2 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti.....	36
<b>8. FASCICOLO DI CALCOLO PRELIMINARE .....</b>	<b>37</b>



## ALLEGATI

ALLEGATO 01 Fascicolo di calcolo estratto da “ampère professional”

## ELABORATI GRAFICI

- SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO ELETTRICO - 2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_T01\_Rev0\_SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE
- PLANIMETRIE OPERE UTENTE - 2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_T02\_Rev0\_PLANIMETRIA OPERE UTENTE SU CATASTALE
- PLANIMETRIA CAVIDOTTI SU CTR - 2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_T03\_Rev0\_PLANIMETRIA CAVIDOTTI SU CTR
- LAYOUT IMPIANTO DI TERRA - 2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_T04\_Rev0\_PLANIMETRIA IMPIANTO DI TERRA
- PLANIMETRIA E SEZIONI STALLO SSEU - 2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_T05\_Rev0\_PLANIMETRIA E SEZIONI STALLO SSEU
- PLANIMETRIA E SEZIONI CABINA SSEU - 2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_T06\_Rev0\_PLANIMETRIA E SEZIONI CABINA SSEU



## **1. PREMESSA**

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di 72 MW, che prevede l'installazione di n. 12 aerogeneratori da 6,0 MW, da installarsi nei territori comunali di Mandas, Gergei e Villanovafranca, nella Provincia del Sud Sardegna, in forma sintetica, vengono riportate le principali caratteristiche tecniche dell'impianto in progetto.

Si precisa che l'attribuzione dei Comuni alla Provincia del Sud Sardegna fa riferimento alla situazione amministrativa attuale (L.R. n. 2 del 4 febbraio 2016 - "Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna").

La Società Proponente è la Giudecca Wind 1 S.R.L., con sede legale in Via Friuli Venezia Giulia 75, 30030 Pianiga (VE).

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius". Tale SE è in progetto in un'area posta a circa 20 km in direzione Sud-Ovest dal layout.

La connessione tra la SE Terna e il parco eolico verrà realizzata mediante una linea interrata AT a 150 kV, di circa 20 km, tra lo stallo dedicato in stazione Terna e la sottostazione elettrica utente (SSEU) dove avverrà la trasformazione AT/MT. La cabina generale MT raccoglierà i cavi provenienti dai singoli aerogeneratori.

Nel suo complesso il parco sarà composto da:

- N° 12 aerogeneratori della potenza nominale di 6.0 MW ciascuno
- Dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o agricole esistenti
- Dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche
- Da un cavidotto di tensione pari a 30 kV interrato
- Da una cabina MT SSE utente interna all'area del parco
- Da una stazione utente di trasformazione 30/150 kV
- Da una connessione in antenna a 150 kV ad una costruenda SE
- Dalle reti tecnologiche per il controllo del parco

Il presente documento costituisce la Relazione Calcoli preliminari degli impianti elettrici.

### **1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO**

Il parco eolico in progetto si estende nei territori comunali di Villanovafranca, Mandas e Gergei, al di fuori dei centri abitati. Il progetto prevede l'installazione di n. 12 aerogeneratori così collocati (Figura 1.1):

- n. 4 aerogeneratori in Comune di Mandas;
- n. 1 aerogeneratore in Comune di Gergei;
- n. 7 aerogeneratori in Comune di Villanovafranca.

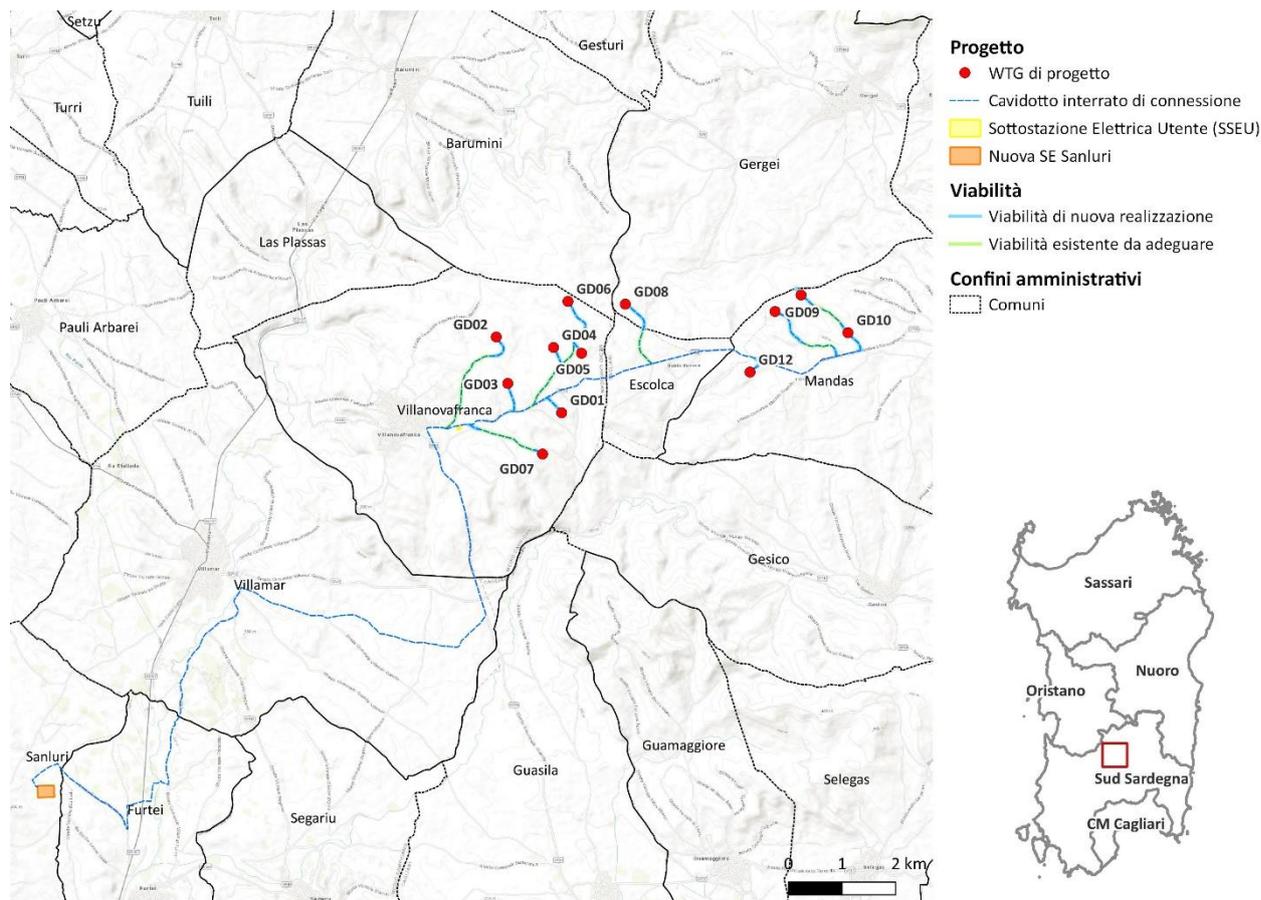


Figura 1.1: Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell'impianto proposto.

La sottostazione di trasformazione sarà ubicata nel territorio comunale di Villanovafranca, complessivamente la linea di connessione attraverserà i territori comunali di Mandas, Escolca, Villanovafranca, Villamar, Furtei e Sanluri.

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

Tabella 1-1: Coordinate degli aerogeneratori previsti (EPSG 3003).

WTG	X	Y
GD01	1503242,9	4388449,4
GD02	1502022,8	4389874,9
GD03	1502237,6	4389001,8
GD04	1503091,0	4389678,0
GD05	1503614,9	4389569,8
GD06	1503361,1	4390544,8
GD07	1502887,2	4387673,9
GD08	1504431,1	4390492,8
GD09	1507225,4	4390355,4
GD10	1508587,2	4389955,3
GD11	1507710,3	4390664,1
GD12	1506758,2	4389214,5



## 1.2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo di questa relazione tecnica è presentare un calcolo preliminare degli impianti elettrici, lo studio di cortocircuito e il calcolo preliminare della rete equipotenziale relativo al parco eolico in progetto

Il parco in esame sarà costituito da N° 12 aerogeneratori e sarà collegato alla rete elettrica nazionale. La connessione sarà garantita da un cavo interrato in alta tensione AT collegato in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri - Selargius”.

Il calcolo è stato sviluppato considerando la massima potenza erogabile da ogni singola turbina; in questo modo si tiene in considerazione la massima potenza erogabile dal generatore interno alla turbina pari a 6150 kVA.

Al report verrà allegato il fascicolo tecnico con riportati i calcoli preliminari elettrici dalla sottostazione elettrica utente MT/AT interna al parco fino alle singole WTG. Tali calcoli sono stati sviluppati con il software Electrographics “Ampère”.

## 1.3 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella Tabella 1.2 sono riepilogati i dati principali del progetto, mentre in Tabella 1-2, in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell’impianto e delle singole WTG che si prevede di installare.

*Tabella 1.2: Dati di progetto*

PARAMETRO	DESCRIZIONE
Richiedente	Giudecca Wind S.r.l. - GRUPPO NOVELLO S.r.l.
Luogo installazione	Territori comunali di Mandas, Gergei e Villanovafranca
Denominazione impianto	Giudecca
Potenza nominale parco eolico	72 MW
Numero aerogeneratori	12
Connessione	Interfacciamento alla rete mediante connessione in AT con uno stallo a 150 kV nella costruenda Stazione Elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV ubicata all’interno del territorio Comunale di Sanluri.



*Tabella 1-3: Coordinate WTGs proposte (sistema di coordinate Monte Mario – fuso est – EPSG 3004) e principali caratteristiche degli aerogeneratori*

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE AEROGENERATORE				
ID	Latitudine N	Longitudine E	Modello	Potenza nominale [MW]	Altezza al mozzo [m]	Diametro rotore [m]	Altezza totale [m]
GD01	1503242,9	4388449,4	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD02	1502022,8	4389874,9	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD03	1502237,6	4389001,8	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD04	1503091,0	4389678,0	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD05	1503614,9	4389569,8	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD06	1503361,1	4390544,8	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD07	1502887,2	4387673,9	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD08	1504431,1	4390492,8	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD09	1507225,4	4390355,4	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD10	1508587,2	4389955,3	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD11	1507710,3	4390664,1	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200
GD12	1506758,2	4389214,5	SIEMENS SG 6.0-170	6	115	170	200



## **2. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA**

I principali componenti dell'impianto risultano essere:

- i generatori eolici;
- le linee elettriche 30 kV in cavo interrato, che collegano gli aerogeneratori tra loro e con la sottostazione utente SSEU;
- La linea 150 kV che collegherà la SSEU con la SE terna di nuova realizzazione.

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

All'interno di ciascuna torre è installato un trasformatore 0.69/30 kV che provvederà all'innalzamento della tensione a 30 kV. L'energia sarà quindi immessa in una rete in cavo interrato a 30 kV per il trasporto alla SSEU 150/30.

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

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

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

Per il progetto in oggetto si prevede di utilizzare la seguente tipologia di turbina:

- SIEMENS GAMESA SG 6.0-170

a tre pale con un passo sopravento delle stesse ad imbardata regolata.

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

### **2.1 COMPONENTI MECCANICHE**

#### **2.1.1 AEROGENERATORE SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 – 6MW**

L'aerogeneratore SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 o similare è equipaggiato con un rotore di 170 m circa di diametro costituito di tre pale ed un mozzo. Le pale sono controllate per mezzo di un microprocessore nel sistema del controllo del passo. Basandosi sulle prevalenti condizioni del vento, le pale sono continuamente posizionate per ottimizzare l'angolo di passo.

MODELLO AEROGENERATORE	SIEMENS GAMESA SG 6.0-170
Potenza Nominale Aerogeneratore	6 MW
Diametro massimo rotore	170 m
Altezza totale	200 m
Area spazzata	22698 mq
Altezza al mozzo	115 m
Numero di pale	3

Tabella 2.1: Caratteristiche WTG

Gli aerogeneratori sono costituiti da tre elementi principali:

- una torre di sostegno;
- un rotore a tre pale;
- una navicella con gli organi meccanici di trasmissione.

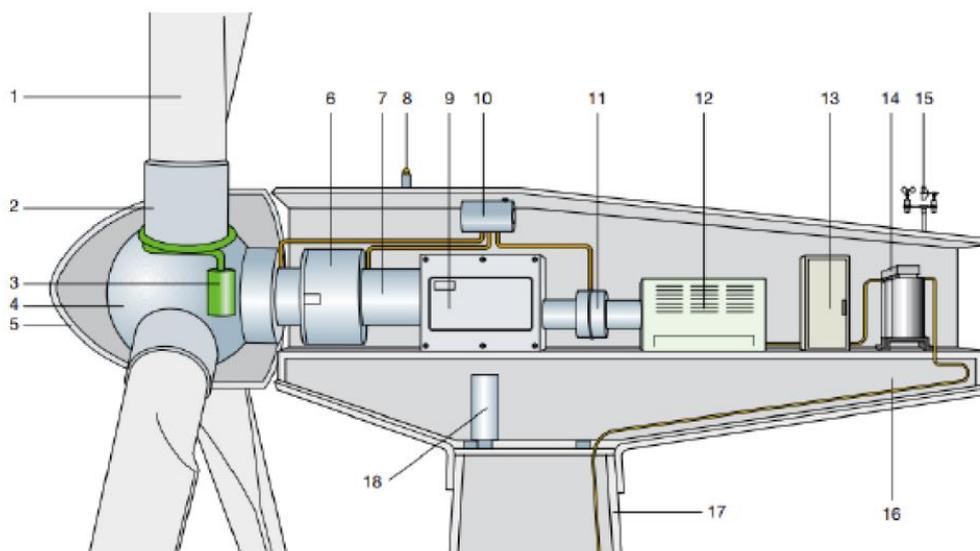


Figura 2.1: schema navicella aerogeneratore

1. Pala
2. Supporto della pala
3. Attuatore dell'angolo di Pitch
4. Mozzo
5. Ogiva
6. Supporto principale
7. Albero principale
8. Luci di segnalazione aerea
9. Moltiplicatore di giri
10. Dispositivi idraulici di raffreddamento.
11. Freni meccanici



12. *Generatore*
13. *Convertitore di potenza e dispositivi elettrici di controllo, di protezione e sezionamento*
14. *Trasformatore*
15. *Anemometri*
16. *Struttura della navicella*
17. *Torre di sostegno*
18. *Organo di azionamento dell'imbardata*

La pala (rotore) estrae l'energia dal vento e la converte in energia meccanica, mentre il generatore converte l'energia meccanica in energia elettrica.

La potenza in uscita dal generatore è in bassa tensione (690 V) e viene convertita a 30 kV attraverso un trasformatore elevatore; la conversione risulta necessaria per ridurre le perdite sul punto di connessione di impianto.

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

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

L'aerogeneratore di progetto scelto per il progetto ha una potenza nominale di 6 MW ed è del tipo SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 con altezza al mozzo pari a 115 m. Il rotore è costituito da tre pale e da un mozzo.

Le pale sono controllate dal sistema di ottimizzazione basato sul posizionamento ottimizzato delle stesse in funzione delle varie condizioni del vento. Il diametro del rotore è pari a 170 m con area spazzata pari a 22698 mq e verso di rotazione in senso orario con angolo di tilt pari a 6°.

Le pale sono in fibra di carbonio e di vetro e sono costituite da due gusci di aerazione legato ad un fascio di supporto o con struttura incorporata. Il mozzo è in ghisa e supporta le tre pale e trasferisce le forze reattive ai cuscinetti e la coppia al cambio. L'albero principale di acciaio permette tale trasferimento di carichi. L'accoppiamento rende possibile il trasferimento dalla rotazione a bassa velocità del rotore a quella ad alta velocità del generatore. Il freno a disco è montato sull'albero ad alta velocità. L'altezza della torre tra quelle di produzione possibili sarà di 82 m e sarà formata da più tronchi innestati in verticale.

La navicella ha una struttura esterna in fibra di vetro con porte a livello pavimento per consentire il passaggio delle strutture interne da montare. Sono presenti sensori di misurazione del vento e lucernari che possono essere aperti dall'interno della navicella ma anche dall'esterno. L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento; al di sotto di una certa velocità, detta di cut in, la macchina è incapace di partire; perché ci sia l'avviamento è necessario che la velocità raggiunga tale soglia che nel caso dell'aerogeneratore di progetto è pari a 3 m/s. La velocità del vento "nominale", ovvero la minima velocità che permette alla macchina di fornire la potenza di progetto, è pari a 11 m/s.

Ad elevate velocità (25 m/s) l'aerogeneratore si ferma in modalità fuori servizio per motivi di sicurezza (velocità di cut out). La protezione contro le scariche atmosferiche è assicurata da un captatore metallico posizionato alla punta di ciascuna pala e collegato con la massa a terra attraverso la torre tubolare. Il sistema di protezione contro i fulmini è progettato in accordo con la IEC 62305, IEC 61400-24 e IEC 61024 – "Lightning Protection of Wind Turbine Generators" Livello 1.

Ciascun aerogeneratore è sostenuto da una torre tubolare di forma tronco-conica in acciaio zincato all'alta resistenza, formata da n°5 tronchi/sezioni.

Di seguito vengono elencate le principali caratteristiche elettriche della turbina eolica:



Tabella 2.2: Caratteristiche elettriche della turbina

Rotor	
Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter	170 m
Swept area	22,698 m <sup>2</sup>
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt	6 degrees

Blade	
Type	Self-supporting
Blade length	83,5 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color	Light grey, RAL 7035 or

Aerodynamic Brake	
Type	Full span pitching
Activation	Active, hydraulic

Load-Supporting Parts	
Hub	Nodular cast iron
Main shaft	Nodular cast iron
Nacelle bed frame	Nodular cast iron

Nacelle Cover	
Type	Totally enclosed
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Generator	
Type	Asynchronous, DFIG

Grid Terminals (LV)		
Baseline power	nominal	6.0MW/6.2 MW
Voltage		690 V
Frequency		50 Hz or 60 Hz

Yaw System	
Type	Active
Yaw bearing	Externally geared
Yaw drive	Electric gear motors
Yaw brake	Active friction brake

Controller	
Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system	SGRE SCADA System

Tower	
Type	Tubular steel / Hybrid
Hub height	100m to 165 m and site-specific
Corrosion protection	
Surface gloss	Painted
Color	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Operational Data	
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed	22 m/s

Weight	
Modular approach	Different modules depending on restriction

Tabella 2.3: Caratteristiche geometriche e funzionali dell'aerogeneratore di progetto

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI AEROGENERATORE DI PROGETTO	
Modello	SIEMENS GAMESA SG 6.0-170 – 6MW
Potenza Nominale	6 MW (6000kW)
N. Pale	3
Tipologia Rotore	Tubolare
Diametro Rotore	170 m
Altezza al mozzo	115 m
Altezza massima dal piano di appoggio (alla punta della pala)	200 m
Area spazzata	22698 mq
Velocità vento di avvio	3,0 m/s
Velocità vento nominale	11 m/s
Velocità vento di stacco	25 m/s
Temperatura di funzionamento	- 40° + 50°

Durante il funzionamento, i sistemi di controllo della velocità e del passo interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico. Nel caso in cui la velocità del vento sia bassa il generatore eolico opera a passo delle pale costante e velocità del rotore variabile, sfruttando costantemente la miglior aerodinamica possibile al fine di ottenere un'efficienza ottimale. A potenza nominale e ad alte velocità del vento il sistema di controllo del rotore agisce sull'attuatore del passo delle pale per mantenere una generazione di potenza costante. Le raffiche di vento fanno accelerare il rotore che viene gradualmente rallentato dal controllo del passo. Questo sistema di controllo permette una riduzione significativa del carico sul generatore eolico fornendo contemporaneamente alla rete energia ad alto livello di compatibilità.

La navicella è il corpo centrale dell'aerogeneratore, costituita da una struttura portante in acciaio e rivestita da un guscio in materiale composito (fibra di vetro in matrice epossidica), è vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata. La sospensione su tre punti del gruppo di trasmissione con un cuscinetto centrale del rotore e due supporti elastici a sostegno della scatola ingranaggi, nella sua configurazione a cono inclinato, permette di ottenere una costruzione leggera e molto compatta del basamento che, seppure in acciaio saldato, ha tuttavia un alto grado di rigidità.

La migliore condizione di funzionamento di un aerogeneratore si verifica quando il rotore risulta perfettamente allineato alla direzione del vento principale. In questa posizione si evitano infatti carichi aggiuntivi, che gravano sulla macchina, e si sfruttano al massimo grado le capacità produttive ottenendo la migliore produzione attesa. Per assumere la posizione ideale in ogni condizione, l'aerogeneratore è dotato di due banderuole che, attraverso un sensore, rilevano lo scostamento dell'asse dell'aerogeneratore rispetto alla direzione del vento, e azionano un motore che riallinea la navicella. Il basamento del sistema è ancorato alla torre attraverso una ralla a quattro contatti con una dentatura esterna. Il sistema di imbardata della navicella è regolato da un sistema di motoriduttori. Con questo meccanismo, tra un movimento di imbardata e l'altro, gli spostamenti della navicella vengono regolati dal freno d'imbardata, evitando che i sistemi di regolazione di direzione siano sottoposti a forti pressioni causate dal vento. Durante l'imbardata la dentatura potrebbe subire un'inversione di direzione, per evitare ciò e per proteggere il meccanismo, la pressione del freno viene ridotta.

La regolazione dei freni di imbardata avviene attraverso una centralina oleodinamica così come avviene per il freno di sicurezza del sistema di trasmissione.



Per garantire il funzionamento del sistema frenante in ogni condizione, l'impianto idraulico è dotato di accumulatori che consentono di regolare la pressione dei freni anche nel caso in cui venisse a mancare l'alimentazione.

Ogni funzione dell'aerogeneratore viene monitorata e controllata attraverso un sistema a microprocessori connesso, in tempo reale, ad un'architettura multiprocessore. I segnali originati dagli aerogeneratori vengono trasmessi attraverso i sensori di cavi a fibre ottiche. In questo modo il sistema risulta maggiormente protetto contro le correnti vaganti ed i fulmini ed è ottimizzata la velocità di trasferimento del segnale. I dati raccolti dalle macchine vengono registrati e analizzati attraverso un computer, collegato al sistema, da cui è possibile anche regolare i valori di velocità del rotore e del passo delle pale. Questo sistema garantisce quindi anche la supervisione dell'impianto elettrico e del meccanismo di regolazione del passo ubicato nel mozzo. Restituisce tutte le informazioni relative alla velocità del rotore e del generatore, alla tensione di rete, alla frequenza, alla fase, alla pressione dell'olio, alle vibrazioni, alle temperature di funzionamento, allo stato dei freni, ai cavi e perfino alle condizioni meteorologiche. Le apparecchiature e i meccanismi più sensibili vengono monitorati continuamente e, in caso di emergenza, è possibile arrestarne il funzionamento attraverso un circuito cablato, anche senza l'uso di un computer e di un'alimentazione esterna. Con questo tipo di sistema di controllo, è possibile monitorare tutte le componenti l'impianto anche a distanza, attraverso un computer collegato mediante una linea telefonica. In questo modo possono essere attivate in tempo reale le operazioni di manutenzione e si può garantire la continuità di funzionamento dell'impianto. Il sistema di controllo è inoltre strutturato a vari livelli, ognuno protetto da password, che permettono in alcuni casi anche il telecomando dell'aerogeneratore.



### **3. SOLUZIONE DI CONNESSIONE PREVISTA PER L' IMPIANTO**

L'impianto eolico in progetto sarà connesso alla Stazione Elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV ubicata all'interno del territorio Comunale di Sanluri, da inserire in entra – esce sull' elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Ittiri -Selargius".

A tal fine, per permettere la connessione dell'impianto eolico Giudecca alla costruenda SE di trasformazione (SE) 380/150 kV prima menzionata sarà necessaria la realizzazione di un elettrodotto AT a 150 che la collegherà la SSEU con tale stazione. L'elettrodotto sarà del tipo interrato, costituito da una terna di cavi eserciti ad una tensione pari a 150 kV.



## **4. RIFERIMENTI NORMATIVI**

### **4.1 NORME DI RIFERIMENTO**

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 IVa Ed. 2000-08: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIIa Ed. (IEC 60909-0:2016-12): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- IEC 60090-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Ed. 2018-04: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1 Ia Ed.) 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 60364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI EN 61439 2012: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 2016: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NF C 15-100 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento dei cavi secondo norme francesi.



- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- British Standard BS 7671:2008: Requirements for Electrical Installations;
- ABNT NBR 5410, Segunda edição 2004: Instalações elétricas de baixa tensão;
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) 2011: Impianti con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17 IIIa Ed. 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 17-1 VIIa Ed. (CEI EN 62271-100) 2013: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI 17-130 (CEI EN 62271-103) 2012: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
- IEC 61892-4 1a Ed. 2007-06: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.

## 5. CALCOLO PRELIMINARE ELETTRICO

### 5.1 ELEMENTI RELATIVI ALLA CONNESSIONE

L'impianto eolico sarà connesso in antenna a 30 kV alla Stazione Elettrica di riferimento RTN mediante una linea di connessione interrata a 30 kV. Relativamente alla connessione ed agli impianti interni al parco eolico sono stati previsti i seguenti parametri di dimensionamento:

- Tensione di esercizio: 30 kV;
- Corrente nominale: circa 1385 A;
- Frequenza di esercizio: 50 Hz;
- Massima corrente di cortocircuito sulla sbarra: < 25 kA 1s;

A valle del punto di connessione saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura utili alla connessione a regola d'arte e in sicurezza dell'impianto eolico. Inoltre tutti gli elementi dovranno essere dimensionati per la massima corrente di cortocircuito sulla sbarra 30 kV (prevista di valore non superiore a 25 kA).

### 5.2 CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO

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

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

nella quale:

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

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

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

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

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

$$V_n = V_n + j0$$

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

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

nella quale  $\text{coeff}$  è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

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

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:



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

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

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

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

### 5.3 ARMONICHE

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

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

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

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

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

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

La corrente IbTHD è la massima tra le fasi:

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

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

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

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

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

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



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

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

#### **5.4 DIMENSIONAMENTO CAVI**

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi 30 kV e BT è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

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

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

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

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

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

La portata minima del cavo viene calcolata come:

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

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

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

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

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

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



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

## 5.5 INTEGRALE DI JOULE

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

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

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

## 5.6 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

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

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di  $16 \text{ mm}^2$ ;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a  $16 \text{ mm}^2$  se il conduttore è in rame e a  $25 \text{ mm}^2$  se il conduttore è in alluminio.

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

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

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

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

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

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

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

## 5.7 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

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

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

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

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

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



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

dove:

- $S_p$  è la sezione del conduttore di protezione ( $\text{mm}^2$ );
- $I$  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;

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

## 5.8 CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI

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

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

esprese 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.

## 5.9 CADUTE DI TENSIONE

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

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

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

con  $n$  che rappresenta il conduttore di neutro;



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

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

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

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  $\Omega/\text{km}$ .

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.

## 5.10 LINEE ELETTRICHE DI IMPIANTO

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico verrà trasportata a 30kV verso la SSEU per poi essere elevata al valore di tensione 150 kV e convogliata verso la SE Terna ed infine elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 380 kV.

I collegamenti tra il parco eolico e la SSEU, avverranno tramite linee elettriche interrate esercite a 30 kV, ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

La rete elettrica 30 kV sarà realizzata con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

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

Per il collegamento degli aerogeneratori si prevede la realizzazione di linee a 30 kV a mezzo di collegamenti del tipo "entra-esce".

I cavi verranno posati ad una profondità di circa 80 cm, con protezione meccanica supplementare il CLS (magrone) e nastro segnalatore.

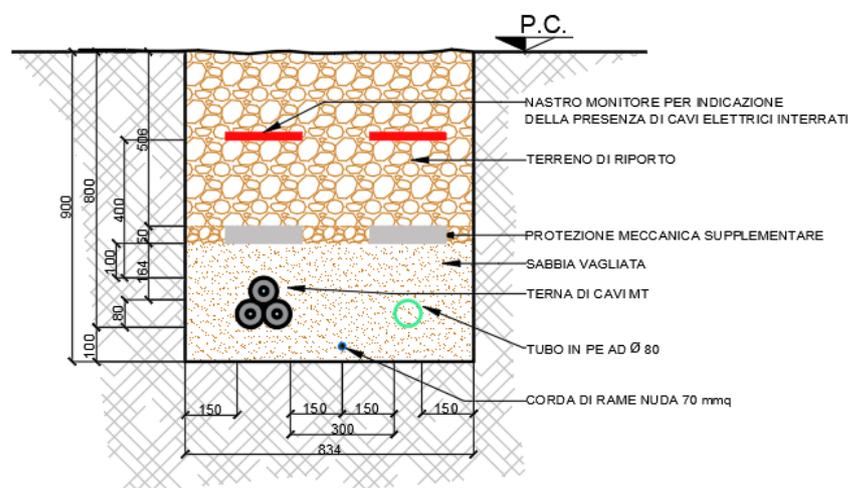
I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra circa 80 e 165 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.

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

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

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- *scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;*
- *stesura di un primo strato di sabbia (circa 10 cm);*
- *posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;*
- *posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;*
- *stesura di un secondo strato di sabbia vagliata (circa 10 cm);*
- *posa di protezione meccanica realizzata con strato di magrone dello spessore di 5 cm;*
- *rinterro parziale con materiale inerte con inframezzato nastri segnalatori,*
- *riempimento con materiale proveniente dagli scavi;*
- *posa del pacchetto di rifinitura in funzione della tipologia della superficie;*
- *apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo ove richiesto.*



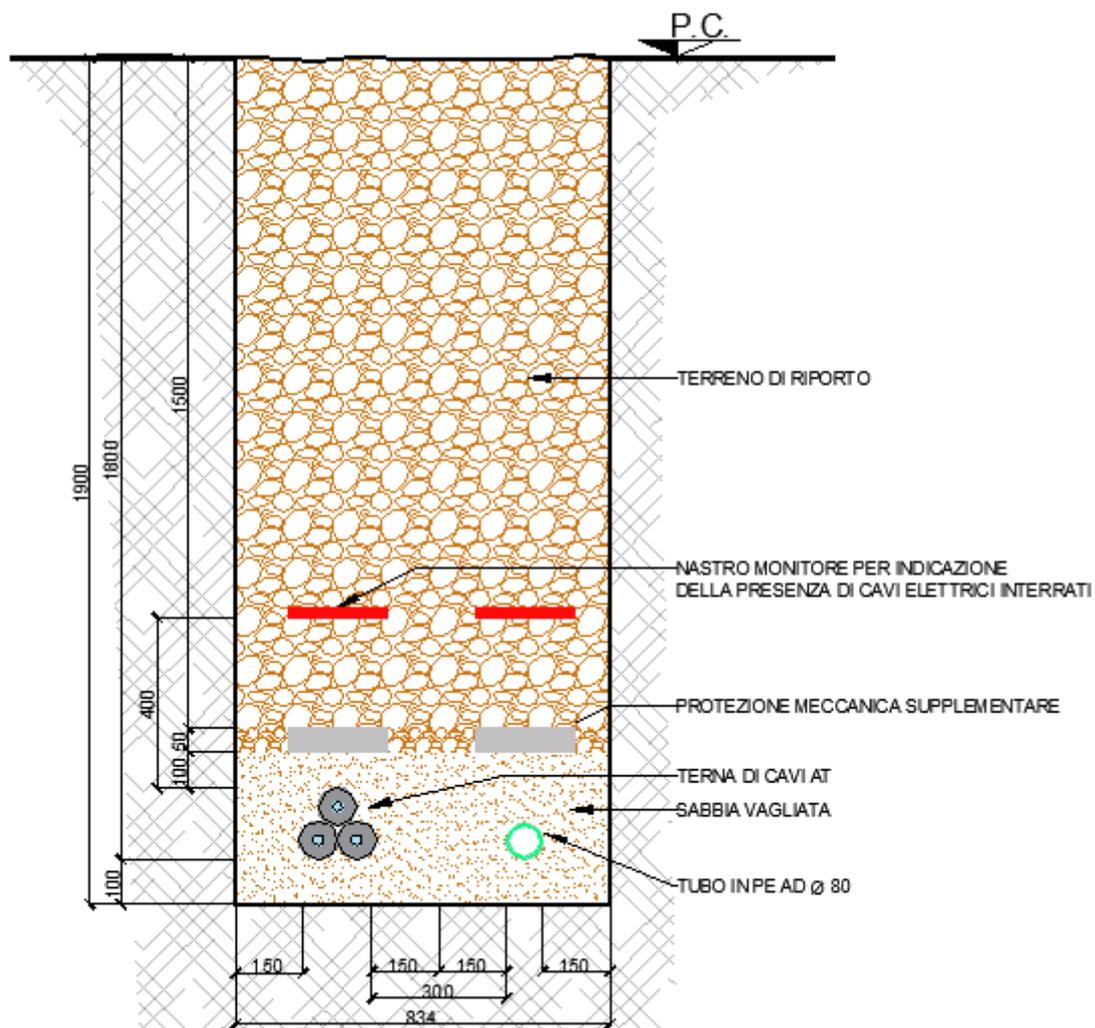


Figura 4.1: Sezione scavi tipo posa cavidotti

Come riportato nello schema unifilare, la distribuzione elettrica prevede la realizzazione di 4 rami di alimentazione in partenza dalla SSEU MT/AT verso le singole WTG collegate in configurazione entra-esce a formare quattro cluster. Ogni ramo alimenta delle WTG collegate reciprocamente tra loro in configurazione entra-esce come da seguente tabella:

Tabella 4.2: Configurazione cluster

ID.	WTG	CLUSTER	MODELLO	POTENZA (KW)
1	GD01	3	SG 6.0-170	6000
2	GD02	1	SG 6.0-170	6000
3	GD03	1	SG 6.0-170	6000
4	GD04	2	SG 6.0-170	6000
5	GD05	2	SG 6.0-170	6000
6	GD06	2	SG 6.0-170	6000
7	GD07	1	SG 6.0-170	6000
8	GD08	3	SG 6.0-170	6000
9	GD09	4	SG 6.0-170	6000
10	GD10	4	SG 6.0-170	6000
11	GD11	4	SG 6.0-170	6000
12	GD12	3	SG 6.0-170	6000



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

I cluster nel quale è elettricamente suddiviso l'intero impianto saranno connessi a 30 kV alla SSEU tramite linee interrate costituite da cavi in alluminio (con livello di isolamento fino a 36 kV).

### **5.11 TRASFORMATORI**

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

All'interno dell'impianto saranno presenti i trasformatori abbinati alle WTG in progetto; saranno inoltre presenti i trasformatori per l'alimentazione dei carichi ausiliari di impianto. Di seguito un elenco dei trasformatori in progetto:

- Trasformatore elevatore 0,69/30 kV 6500 kVA (DYn11) utilizzato nelle WTG;
- Trasformatore 30/0.4 kV 160 kVA (DYn11) per l'alimentazione dei carichi ausiliari BT;
- Trasformatore 30/150 kV (YnD11) con potenza nominale 50/60 MVA.

I trasformatori MT/BT saranno raffreddati a secco con avvolgimenti inglobati in resina epossidica e saranno autoestinguenti, resistenti alle variazioni climatiche e resistenti all'inquinamento atmosferico e all'umidità.

## 6. STUDIO DI CORTOCIRCUITO

### 6.1 STATO DEL NEUTRO DI IMPIANTO

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

- **Livello tensione 150 kV:** connessione a 150 kV in SE a neutro franco a terra;

Inoltre all'interno dell'area di impianto:

- **Livello tensione 30 kV:** distribuzione interna a 30 kV a neutro isolato nei tratti compresi tra la SSEU e le singole WTG;
- **Livello BT (690 Vac):** Distribuzione fino a 1000 Vac interna alla WTG con distribuzione trifase + neutro TN-S.

Le informazioni considerate in merito alla corrente di guasto verso terra 30 kV e al relativo tempo di intervento sono (comunicate nell'allegato A17 del codice di rete Terna):

- Massima corrente di guasto trifase (Ik): < 25 kA – 1 s
- Tempo di intervento delle protezioni per guasto monofase a terra: > 10 s

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

### 6.2 CALCOLO DEI GUASTI

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

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

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

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

#### 6.2.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

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

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

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

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

dove  $\Delta T$  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 dall'utenza a monte ottenendo così la impedenza di guasto minima a fine utenza.

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

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

La reattanza è invece:

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

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

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

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

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

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

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

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

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

Per il conduttore di neutro si ha:

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

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

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

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



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

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

Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

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

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

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

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

Fase terra:

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

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

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

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

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

dove:

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

Calcolo della corrente di cresta per guasto trifase secondo la norma IEC 61363-1: Electrical installations of ships. Se richiesto,  $I_p$  può essere calcolato applicando il metodo semplificato della norma riportato al



paragrafo 6.2.5 Neglecting short-circuit current decay. Esso prevede l'utilizzo di un coefficiente  $k = 1.8$  che tiene conto della massima asimmetria della corrente dopo il primo semiperiodo di guasto.

### 6.2.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

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

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

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

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

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

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

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

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

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

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

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

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase  $I_{k1 \min}$  e fase terra, espresse in kA:

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

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

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



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

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

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

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

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

e la corrente di picco:

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

## 6.3 SCELTA DELLE PROTEZIONI

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

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

### 6.3.1 Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

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

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

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

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

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

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



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

Le intersezioni sono due:

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

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

**Note:**

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

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



## 7. CALCOLO PRELIMINARE RETE EQUIPOTENZIALE

Lo scopo di questa sezione è riportare un calcolo preliminare della rete equipotenziale relativa all'impianto eolico in oggetto connesso alla rete tramite una linea 30 kV dalla cabina di consegna verso lo stallo designato in stazione Terna. Sarà realizzato un nuovo impianto di terra che nel suo complesso dovrà risultare un unico elemento equipotenziale in tutti i suoi punti, perciò tutte le strutture e parti metalliche presenti nel sito dovranno essere connesse ad esso contemporaneamente.

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

Prima di procedere alla realizzazione dello stesso, occorrerà verificare puntualmente la natura del suolo e la resistività.

Quest'ultima è influenzata da diversi fattori quali:

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

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

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

$$S_{min} = \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{K_c^2}} = \sqrt{\frac{150^2 \cdot 10}{228^2}} \lll 70 \text{ mm}^2$$

dove:

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

Sebbene  $S_{min}$  risulti molto piccola, in questa fase di progettazione preliminare, si è scelta una sezione minima 70 mm<sup>2</sup>.

Per la posa dei dispersori verrà sfruttato il passaggio cavi 30 kV e DC interno all'impianto; gli schermi dei cavi dovranno essere collegati all'impianto di terra lungo tutti i tracciati di connessione ogni 500 m. Per la posa dei dispersori relativi alle WTG verranno utilizzati gli scavi relativi alle fondazioni.

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



### **7.1.1 Risoluzione Guasto 30 kV**

La distribuzione a 30 kV essendo a neutro compensato permette di avere correnti di guasto verso terra ridotte rispetto al livello di tensione AT.

Con queste premesse e assumendo che il guasto sia risolto dall'interruttore in un tempo superiore ai 10 s, al massimo gradiente di tensione interno al sito pari a 50 V (CEI EN 50522, Fig.4) il guasto verso terra lato 30 kV è risolto se la resistenza di terra locale risulta inferiore a:

$$R_T = 50/0,33 = 151 \text{ A}$$

Dove 50 V è la massima tensione ammissibile per un tempo maggiore di 10 s, 0,33 è la resistività ipotizzata del terreno e 151 A è la massima corrente di guasto verso terra a 30 kV.

Rimane confermata la necessità di effettuare la verifica delle tensioni di contatto su tutte le masse presenti in impianto con resistenza verso terra superiore a 1000  $\Omega$ .

### **7.1.2 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti**

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

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

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

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

L'impedenza dell'anello di guasto moltiplicata per la massima corrente di guasto, dovrà essere sempre inferiore alla tensione massima ammissibile  $U_T$ .

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



---

## **8. FASCICOLO DI CALCOLO PRELIMINARE**

Si riporta di seguito l'estratto di calcolo elettrico preliminare:

## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CABINA UTENTE SSEU.QCUSSE-GENERALE CABINA</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Distribuzione generica</b>		
Potenza nominale:	<b>72000 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>72000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>1386 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>72000 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>31177 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>-40823 kVA</b>

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

Ikm max a monte:	<b>25 kA</b>	Ik2min:	<b>19,7 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>25 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>8,77 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>7976 A</b>	Ip1ft:	<b>21,7 kA</b>
Ik max:	<b>25 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>7,98 kA</b>
Ip:	<b>61,7 kA</b>	Zk min:	<b>762,1 mohm</b>
Ik min:	<b>22,7 kA</b>	Zk max:	<b>762,1 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>22,1 kA</b>	Zk2 min:	<b>880 mohm</b>
Ip2ft:	<b>54,6 kA</b>	Zk2 max:	<b>880 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>19,4 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>2172 mohm</b>
Ik2max:	<b>21,7 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>2172 mohm</b>
Ip2:	<b>53,5 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>600 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CABINA UTENTE SSEU.QCUSSE-RAMO CL1</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

		Distribuzione generica	
Tipologia utenza:			
Potenza nominale:	<b>18000 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>18000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>346,4 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>18000 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>-5010 kVA</b>

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>		
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,596 %</b>
Lunghezza linea:	<b>2945 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>0,596 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>50,2 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>Non verificato</b>

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>25 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>11,9 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>15,3 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>10,1 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>9109 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>21,7 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>15,3 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>9,11 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>61,7 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1249 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>13,8 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1257 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>13,9 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>1442 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>54,6 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>1451 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>11,4 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1891 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>13,2 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1901 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>53,5 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CABINA UTENTE SSEU.QCUSSE-RAMO CL2**  
 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>18000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>18000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>18000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>346,4 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-5010 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,66 %</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>0,66 %</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Lunghezza linea:	<b>3260 m</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>50,2 °C</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>Non verificato</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>		
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>25 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>11,4 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>14,6 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>10,2 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>9241 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>21,7 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>14,6 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>9,24 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>61,7 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1301 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>13,2 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1310 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>13,4 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>1503 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>54,6 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>1513 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>10,9 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1862 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>12,7 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1874 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>53,5 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CABINA UTENTE SSEU.QCUSSE-RAMO CL3**  
 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>18000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>18000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>18000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>346,4 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-5010 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,522 %</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>0,522 %</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Lunghezza linea:	<b>2580 m</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>50,2 °C</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>Non verificato</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>		
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>25 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>12,6 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>16 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>9,9 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>8959 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>21,7 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>16 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>8,96 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>61,7 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1188 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>14,5 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1195 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>14,6 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>1372 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>54,6 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>1380 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>12,1 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1925 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>13,9 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1933 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>53,5 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CABINA UTENTE SSEU.QCUSSE-RAMO CL4**  
 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>18000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>18000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>18000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>346,4 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-5010 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>2,16 %</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>2,16 %</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Lunghezza linea:	<b>10620 m</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>50,2 °C</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>Non verificato</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>		
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>25 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,84 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>14,5 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14,5 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5110 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>21,7 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,54 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,3 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>61,7 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2528 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,75 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2566 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>7,69 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>2920 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>54,6 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>2963 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,11 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1315 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,53 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1411 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>53,5 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 1.WTG GD02-ARRIVO**  
 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>18000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>18000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>18000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>346,4 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-5010 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>15,3 kA</b>	Ik2min:	<b>11,9 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>15,3 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>10,1 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>9109 A</b>	Ip1ft:	<b>22,7 kA</b>
Ik max:	<b>15,3 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>9,11 kA</b>
Ip:	<b>34,4 kA</b>	Zk min:	<b>1249 mohm</b>
Ik min:	<b>13,8 kA</b>	Zk max:	<b>1257 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>13,9 kA</b>	Zk2 min:	<b>1442 mohm</b>
Ip2ft:	<b>31,4 kA</b>	Zk2 max:	<b>1451 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>11,4 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1891 mohm</b>
Ik2max:	<b>13,2 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1901 mohm</b>
Ip2:	<b>29,8 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CLUSTER 1.WTG GD02-PARTENZA</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

		Distribuzione generica	
Tipologia utenza:			
Potenza nominale:	<b>12000 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>12000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>230,9 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>12000 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	<b>990,4 kVA</b>

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>		
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,662 %</b>
Lunghezza linea:	<b>4905 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>1,26 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>39 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>230,9&lt;=250&lt;=261,9 A</b>

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

Ikm max a monte:	<b>15,3 kA</b>	Ik2min:	<b>7,17 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>12,8 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>12,8 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>6502 A</b>	Ip1ft:	<b>22,7 kA</b>
Ik max:	<b>9,22 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>11,3 kA</b>
Ip:	<b>34,4 kA</b>	Zk min:	<b>2066 mohm</b>
Ik min:	<b>8,28 kA</b>	Zk max:	<b>2092 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>9 kA</b>	Zk2 min:	<b>2386 mohm</b>
Ip2ft:	<b>31,4 kA</b>	Zk2 max:	<b>2416 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>6,5 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1486 mohm</b>
Ik2max:	<b>7,99 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1539 mohm</b>
Ip2:	<b>29,8 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 1.WTG GD02-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>		
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>15,3 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>11,9 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>15,3 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>10,1 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>9109 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>22,7 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>15,3 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>9,11 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>34,4 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1249 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>13,8 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1257 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>13,9 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>1442 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>31,4 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>1451 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>11,4 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1891 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>13,2 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1901 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>29,8 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 1.WTG GD07-ARRIVO**  
 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>12000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>12000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>12000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>230,9 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>990,4 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>12,8 kA</b>	Ik2min:	<b>7,17 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>12,8 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>12,8 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>6502 A</b>	Ip1ft:	<b>27,5 kA</b>
Ik max:	<b>9,22 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>11,3 kA</b>
Ip:	<b>19,8 kA</b>	Zk min:	<b>2066 mohm</b>
Ik min:	<b>8,28 kA</b>	Zk max:	<b>2092 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>9 kA</b>	Zk2 min:	<b>2386 mohm</b>
Ip2ft:	<b>19,3 kA</b>	Zk2 max:	<b>2416 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>6,5 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1486 mohm</b>
Ik2max:	<b>7,99 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1539 mohm</b>
Ip2:	<b>17,1 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CLUSTER 1.WTG GD07-PARTENZA</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Distribuzione generica		Sistema distribuzione:	
Tipologia utenza:	<b>6000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>Media</b>
Potenza nominale:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>6000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>115,5 A</b>	Potenza totale:	<b>6000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>30000 V</b>		<b>6990 kVA</b>
Tensione nominale:			

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,229 %</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>1,49 %</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Lunghezza linea:	<b>3395 m</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>32,2 °C</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>115,5&lt;=250&lt;=261,9 A</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>		
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>12,8 kA</b>	Ik2min:	<b>5,61 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>14,8 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>14,8 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>4862 A</b>	Ip1ft:	<b>27,5 kA</b>
Ik max:	<b>7,24 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,4 kA</b>
Ip:	<b>19,8 kA</b>	Zk min:	<b>2633 mohm</b>
Ik min:	<b>6,48 kA</b>	Zk max:	<b>2673 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>7,46 kA</b>	Zk2 min:	<b>3040 mohm</b>
Ip2ft:	<b>19,3 kA</b>	Zk2 max:	<b>3087 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>4,86 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1284 mohm</b>
Ik2max:	<b>6,27 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1392 mohm</b>
Ip2:	<b>17,1 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 1.WTG GD07-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>12,8 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>7,17 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>12,8 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>12,8 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>6502 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>27,5 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>9,22 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>11,3 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>19,8 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2066 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>8,28 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2092 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>9 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>2386 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>19,3 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>2416 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>6,5 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1486 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>7,99 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1539 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>17,1 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 1.WTG GD03-ARRIVO**  
 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>6000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>6990 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>14,8 kA</b>	Ik2min:	<b>5,61 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>14,8 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>14,8 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>4862 A</b>	Ip1ft:	<b>31,3 kA</b>
Ik max:	<b>7,24 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,4 kA</b>
Ip:	<b>15,3 kA</b>	Zk min:	<b>2633 mohm</b>
Ik min:	<b>6,48 kA</b>	Zk max:	<b>2673 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>7,46 kA</b>	Zk2 min:	<b>3040 mohm</b>
Ip2ft:	<b>15,7 kA</b>	Zk2 max:	<b>3087 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>4,86 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1284 mohm</b>
Ik2max:	<b>6,27 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1392 mohm</b>
Ip2:	<b>13,2 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CLUSTER 1.WTG GD03-PARTENZA</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

		<b>Distribuzione generica</b>	
Tipologia utenza:		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>12990 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>0 A</b>	Potenza disponibile:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>0,9</b>		
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>14,8 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,61 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>14,8 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14,8 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>4862 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>31,3 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,24 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,4 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>15,3 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2633 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,48 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2673 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>7,46 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>3040 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>15,7 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>3087 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>4,86 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1284 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,27 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1392 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>13,2 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 1.WTG GD03-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>14,8 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,61 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>14,8 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14,8 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>4862 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>31,3 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,24 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,4 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>15,3 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2633 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,48 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2673 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>7,46 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>3040 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>15,7 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>3087 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>4,86 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1284 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,27 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1392 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>13,2 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 2.WTG GD04-ARRIVO**  
 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>18000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>18000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>18000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>346,4 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-5010 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>14,6 kA</b>	Ik2min:	<b>11,4 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>14,6 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>10,2 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>9241 A</b>	Ip1ft:	<b>22,9 kA</b>
Ik max:	<b>14,6 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>9,24 kA</b>
Ip:	<b>32,8 kA</b>	Zk min:	<b>1301 mohm</b>
Ik min:	<b>13,2 kA</b>	Zk max:	<b>1310 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>13,4 kA</b>	Zk2 min:	<b>1503 mohm</b>
Ip2ft:	<b>30,1 kA</b>	Zk2 max:	<b>1513 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>10,9 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1862 mohm</b>
Ik2max:	<b>12,7 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1874 mohm</b>
Ip2:	<b>28,4 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CLUSTER 2.WTG GD04-PARTENZA</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	<b>12000 kW</b>		Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>		Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>12000 kW</b>		Pot. trasferita a monte:	<b>12000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>230,9 A</b>		Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>		Potenza disponibile:	<b>990,4 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>			

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>		
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,175 %</b>
Lunghezza linea:	<b>1300 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>0,836 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>39 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>230,9&lt;=250&lt;=261,9 A</b>

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

Ikm max a monte:	<b>14,6 kA</b>	Ik2min:	<b>9,8 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>12,6 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>10,9 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>9233 A</b>	Ip1ft:	<b>22,9 kA</b>
Ik max:	<b>12,6 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>9,8 kA</b>
Ip:	<b>32,8 kA</b>	Zk min:	<b>1518 mohm</b>
Ik min:	<b>11,3 kA</b>	Zk max:	<b>1531 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>11,7 kA</b>	Zk2 min:	<b>1752 mohm</b>
Ip2ft:	<b>30,1 kA</b>	Zk2 max:	<b>1768 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>9,23 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1747 mohm</b>
Ik2max:	<b>10,9 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1767 mohm</b>
Ip2:	<b>28,4 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 2.WTG GD04-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>14,6 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>11,4 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>14,6 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>10,2 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>9241 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>22,9 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>14,6 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>9,24 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>32,8 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1301 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>13,2 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1310 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>13,4 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>1503 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>30,1 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>1513 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>10,9 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1862 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>12,7 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1874 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>28,4 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 2.WTG GD05-ARRIVO**  
 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>12000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>12000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>12000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>230,9 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>990,4 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>12,6 kA</b>	Ik2min:	<b>9,8 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>12,6 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>10,9 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>9233 A</b>	Ip1ft:	<b>24 kA</b>
Ik max:	<b>12,6 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>9,8 kA</b>
Ip:	<b>27,6 kA</b>	Zk min:	<b>1518 mohm</b>
Ik min:	<b>11,3 kA</b>	Zk max:	<b>1531 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>11,7 kA</b>	Zk2 min:	<b>1752 mohm</b>
Ip2ft:	<b>25,8 kA</b>	Zk2 max:	<b>1768 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>9,23 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1747 mohm</b>
Ik2max:	<b>10,9 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1767 mohm</b>
Ip2:	<b>23,9 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 2.WTG GD05-PARTENZA**  
 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>6000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>6990 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,099 %</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>0,935 %</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Lunghezza linea:	<b>1470 m</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>32,2 °C</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>115,5&lt;=250&lt;=261,9 A</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>		
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>12,6 kA</b>	Ik2min:	<b>8,42 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>11,7 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>11,7 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>7805 A</b>	Ip1ft:	<b>24 kA</b>
Ik max:	<b>10,8 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>10,5 kA</b>
Ip:	<b>27,6 kA</b>	Zk min:	<b>1762 mohm</b>
Ik min:	<b>9,72 kA</b>	Zk max:	<b>1782 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>10,3 kA</b>	Zk2 min:	<b>2035 mohm</b>
Ip2ft:	<b>25,8 kA</b>	Zk2 max:	<b>2057 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>7,81 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1624 mohm</b>
Ik2max:	<b>9,36 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1657 mohm</b>
Ip2:	<b>23,9 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 2.WTG GD05-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>12,6 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>9,8 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>12,6 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>10,9 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>9233 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>24 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>12,6 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>9,8 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>27,6 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1518 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>11,3 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1531 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>11,7 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>1752 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>25,8 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>1768 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>9,23 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1747 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>10,9 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1767 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>23,9 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 2.WTG GD06-ARRIVO**  
 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>6000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>6990 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>11,7 kA</b>	Ik2min:	<b>8,42 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>11,7 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>11,7 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>7805 A</b>	Ip1ft:	<b>25,5 kA</b>
Ik max:	<b>10,8 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>10,5 kA</b>
Ip:	<b>23,5 kA</b>	Zk min:	<b>1762 mohm</b>
Ik min:	<b>9,72 kA</b>	Zk max:	<b>1782 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>10,3 kA</b>	Zk2 min:	<b>2035 mohm</b>
Ip2ft:	<b>22,3 kA</b>	Zk2 max:	<b>2057 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>7,81 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1624 mohm</b>
Ik2max:	<b>9,36 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1657 mohm</b>
Ip2:	<b>20,3 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 2.WTG GD06-PARTENZA**  
 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>12990 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>0 A</b>	Potenza disponibile:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>0,9</b>		
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>11,7 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>8,42 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>11,7 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>11,7 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>7805 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>25,5 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>10,8 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>10,5 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>23,5 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1762 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>9,72 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1782 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>10,3 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>2035 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>22,3 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>2057 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>7,81 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1624 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>9,36 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1657 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>20,3 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 2.WTG GD06-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>11,7 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>8,42 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>11,7 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>11,7 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>7805 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>25,5 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>10,8 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>10,5 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>23,5 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1762 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>9,72 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1782 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>10,3 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>2035 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>22,3 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>2057 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>7,81 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1624 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>9,36 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1657 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>20,3 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 3.WTG GD01-ARRIVO**  
 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>18000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>18000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>18000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>346,4 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-5010 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>16 kA</b>	Ik2min:	<b>12,6 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>16 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>9,9 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>8959 A</b>	Ip1ft:	<b>22,5 kA</b>
Ik max:	<b>16 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>8,96 kA</b>
Ip:	<b>36,4 kA</b>	Zk min:	<b>1188 mohm</b>
Ik min:	<b>14,5 kA</b>	Zk max:	<b>1195 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>14,6 kA</b>	Zk2 min:	<b>1372 mohm</b>
Ip2ft:	<b>33,1 kA</b>	Zk2 max:	<b>1380 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>12,1 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1925 mohm</b>
Ik2max:	<b>13,9 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1933 mohm</b>
Ip2:	<b>31,5 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 3.WTG GD01-PARTENZA**  
 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>12000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>12000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>12000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>230,9 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>990,4 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,604 %</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>1,13 %</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Lunghezza linea:	<b>4480 m</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>39 °C</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>230,9&lt;=250&lt;=261,9 A</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>		
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>16 kA</b>	Ik2min:	<b>7,66 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>12,3 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>12,3 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>7018 A</b>	Ip1ft:	<b>22,5 kA</b>
Ik max:	<b>9,85 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>10,9 kA</b>
Ip:	<b>36,4 kA</b>	Zk min:	<b>1934 mohm</b>
Ik min:	<b>8,85 kA</b>	Zk max:	<b>1957 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>9,51 kA</b>	Zk2 min:	<b>2233 mohm</b>
Ip2ft:	<b>33,1 kA</b>	Zk2 max:	<b>2260 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>7,02 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1544 mohm</b>
Ik2max:	<b>8,53 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1588 mohm</b>
Ip2:	<b>31,5 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 3.WTG GD01-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>16 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>12,6 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>16 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>9,9 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>8959 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>22,5 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>16 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>8,96 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>36,4 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1188 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>14,5 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1195 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>14,6 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>1372 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>33,1 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>1380 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>12,1 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1925 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>13,9 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1933 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>31,5 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 3.WTG GD08-ARRIVO**  
 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>12000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>12000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>12000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>230,9 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>990,4 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>12,3 kA</b>	Ik2min:	<b>7,66 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>12,3 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>12,3 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>7018 A</b>	Ip1ft:	<b>26,6 kA</b>
Ik max:	<b>9,85 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>10,9 kA</b>
Ip:	<b>21,2 kA</b>	Zk min:	<b>1934 mohm</b>
Ik min:	<b>8,85 kA</b>	Zk max:	<b>1957 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>9,51 kA</b>	Zk2 min:	<b>2233 mohm</b>
Ip2ft:	<b>20,5 kA</b>	Zk2 max:	<b>2260 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>7,02 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1544 mohm</b>
Ik2max:	<b>8,53 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1588 mohm</b>
Ip2:	<b>18,4 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CLUSTER 3.WTG GD08-PARTENZA</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Distribuzione generica		Sistema distribuzione:	
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>Media</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>3F</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>50 Hz</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza totale:	<b>6000 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>12990 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		<b>6990 kVA</b>

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,293 %</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>1,42 %</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Lunghezza linea:	<b>4350 m</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>32,2 °C</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>115,5&lt;=250&lt;=261,9 A</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>		
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>12,3 kA</b>	Ik2min:	<b>5,55 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>14,9 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>14,9 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>4799 A</b>	Ip1ft:	<b>26,6 kA</b>
Ik max:	<b>7,16 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,5 kA</b>
Ip:	<b>21,2 kA</b>	Zk min:	<b>2660 mohm</b>
Ik min:	<b>6,41 kA</b>	Zk max:	<b>2702 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>7,4 kA</b>	Zk2 min:	<b>3072 mohm</b>
Ip2ft:	<b>20,5 kA</b>	Zk2 max:	<b>3120 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>4,8 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1277 mohm</b>
Ik2max:	<b>6,2 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1388 mohm</b>
Ip2:	<b>18,4 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 3.WTG GD08-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>12,3 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>7,66 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>12,3 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>12,3 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>7018 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>26,6 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>9,85 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>10,9 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>21,2 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>1934 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>8,85 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>1957 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>9,51 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>2233 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>20,5 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>2260 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>7,02 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1544 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>8,53 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1588 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>18,4 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 3.WTG GD12-ARRIVO**  
 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>6000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>6990 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>14,9 kA</b>	Ik2min:	<b>5,55 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>14,9 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>14,9 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>4799 A</b>	Ip1ft:	<b>31,4 kA</b>
Ik max:	<b>7,16 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,5 kA</b>
Ip:	<b>15,1 kA</b>	Zk min:	<b>2660 mohm</b>
Ik min:	<b>6,41 kA</b>	Zk max:	<b>2702 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>7,4 kA</b>	Zk2 min:	<b>3072 mohm</b>
Ip2ft:	<b>15,6 kA</b>	Zk2 max:	<b>3120 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>4,8 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1277 mohm</b>
Ik2max:	<b>6,2 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1388 mohm</b>
Ip2:	<b>13,1 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 3.WTG GD12-PARTENZA**  
 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>12990 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>0 A</b>	Potenza disponibile:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>0,9</b>		
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>14,9 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,55 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>14,9 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14,9 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>4799 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>31,4 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,16 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,5 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>15,1 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2660 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,41 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2702 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>7,4 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>3072 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>15,6 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>3120 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>4,8 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1277 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,2 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1388 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>13,1 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 3.WTG GD12-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>14,9 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,55 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>14,9 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14,9 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>4799 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>31,4 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,16 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,5 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>15,1 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2660 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,41 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2702 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>7,4 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>3072 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>15,6 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>3120 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>4,8 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1277 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,2 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1388 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>13,1 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 4.WTG GD09-ARRIVO**  
 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>18000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>18000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>18000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>346,4 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>-5010 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>14,5 kA</b>	Ik2min:	<b>5,84 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>14,5 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>14,5 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>5110 A</b>	Ip1ft:	<b>30,6 kA</b>
Ik max:	<b>7,54 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,3 kA</b>
Ip:	<b>15,9 kA</b>	Zk min:	<b>2528 mohm</b>
Ik min:	<b>6,75 kA</b>	Zk max:	<b>2566 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>7,69 kA</b>	Zk2 min:	<b>2920 mohm</b>
Ip2ft:	<b>16,2 kA</b>	Zk2 max:	<b>2963 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>5,11 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1315 mohm</b>
Ik2max:	<b>6,53 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1411 mohm</b>
Ip2:	<b>13,8 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CLUSTER 4.WTG GD09-PARTENZA</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica		Sistema distribuzione:	Media
Potenza nominale:	<b>12000 kW</b>		Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>		Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>12000 kW</b>		Pot. trasferita a monte:	<b>12000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>230,9 A</b>		Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>		Potenza disponibile:	<b>990,4 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>			

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>		
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV		
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,398 %</b>
Lunghezza linea:	<b>2955 m</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>2,56 %</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>39 °C</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>230,9&lt;=250&lt;=261,9 A</b>

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

Ikm max a monte:	<b>14,5 kA</b>	Ik2min:	<b>4,88 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>15,8 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>15,8 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>4083 A</b>	Ip1ft:	<b>30,6 kA</b>
Ik max:	<b>6,3 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,7 kA</b>
Ip:	<b>15,9 kA</b>	Zk min:	<b>3022 mohm</b>
Ik min:	<b>5,64 kA</b>	Zk max:	<b>3073 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,77 kA</b>	Zk2 min:	<b>3489 mohm</b>
Ip2ft:	<b>16,2 kA</b>	Zk2 max:	<b>3548 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>4,08 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1204 mohm</b>
Ik2max:	<b>5,46 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1359 mohm</b>
Ip2:	<b>13,8 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 4.WTG GD09-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>		
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>14,5 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>5,84 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>14,5 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>14,5 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>5110 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>30,6 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>7,54 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,3 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>15,9 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>2528 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>6,75 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>2566 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>7,69 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>2920 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>16,2 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>2963 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>5,11 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1315 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>6,53 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1411 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>13,8 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 4.WTG GD10-ARRIVO**  
 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>12000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>12000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>12000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>230,9 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>990,4 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>15,8 kA</b>	Ik2min:	<b>4,88 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>15,8 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>15,8 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>4083 A</b>	Ip1ft:	<b>33,1 kA</b>
Ik max:	<b>6,3 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,7 kA</b>
Ip:	<b>13,2 kA</b>	Zk min:	<b>3022 mohm</b>
Ik min:	<b>5,64 kA</b>	Zk max:	<b>3073 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,77 kA</b>	Zk2 min:	<b>3489 mohm</b>
Ip2ft:	<b>14,2 kA</b>	Zk2 max:	<b>3548 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>4,08 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1204 mohm</b>
Ik2max:	<b>5,46 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1359 mohm</b>
Ip2:	<b>11,4 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza:	<b>+CLUSTER 4.WTG GD10-PARTENZA</b>
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

## Utenza

Distribuzione generica		Media	
Tipologia utenza:	<b>6000 kW</b>	Sistema distribuzione:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>1</b>	Collegamento fasi:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>115,5 A</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>12990 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>1</b>	Potenza totale:	<b>6990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>30000 V</b>	Potenza disponibile:	
Tensione nominale:			

## Cavi

Formazione:	<b>3x(1x400)</b>	Coefficiente di declassamento totale:	<b>0,804</b>
Tipo posa:	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection		
Disposizione posa:	Laid directly in the ground, cable to cable clearance: 0,25 m		
Designazione cavo:	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> conduttore fase:	<b>1,354*10<sup>9</sup> A<sup>2</sup>s</b>
Isolante (fase+neutro+PE):	<b>XLPE</b>	Caduta di tensione parziale a Ib:	<b>0,093 %</b>
Tabella posa:	<b>IEC 60364-5-52 Ed.3</b>	Caduta di tensione totale a Ib:	<b>2,66 %</b>
Materiale conduttore:	<b>ALLUMINIO</b>	Temperatura ambiente:	<b>30 °C</b>
Lunghezza linea:	<b>1380 m</b>	Temperatura cavo a Ib:	<b>32,2 °C</b>
Corrente ammissibile Iz:	<b>261,9 A</b>	Temperatura cavo a In:	<b>40,5 °C</b>
Corrente ammissibile neutro:	<b>n.d.</b>	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	<b>115,5&lt;=250&lt;=261,9 A</b>
Coefficiente di prossimità:	<b>0,75 (Numero circuiti: 4)</b>		
Coefficiente di temperatura:	<b>0,93</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>15,8 kA</b>	Ik2min:	<b>4,53 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>16,1 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>16,1 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>3707 A</b>	Ip1ft:	<b>33,1 kA</b>
Ik max:	<b>5,86 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,7 kA</b>
Ip:	<b>13,2 kA</b>	Zk min:	<b>3253 mohm</b>
Ik min:	<b>5,23 kA</b>	Zk max:	<b>3309 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,45 kA</b>	Zk2 min:	<b>3756 mohm</b>
Ip2ft:	<b>14,2 kA</b>	Zk2 max:	<b>3821 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>3,71 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1184 mohm</b>
Ik2max:	<b>5,07 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1368 mohm</b>
Ip2:	<b>11,4 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 4.WTG GD10-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>15,8 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>4,88 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>15,8 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>15,8 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>4083 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>33,1 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>6,3 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,7 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>13,2 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>3022 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>5,64 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>3073 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,77 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>3489 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>14,2 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>3548 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>4,08 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1204 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>5,46 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1359 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>11,4 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 4.WTG GD11-ARRIVO**  
 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>6000 kW</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza totale:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Potenza disponibile:	<b>6990 kVA</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>16,1 kA</b>	Ik2min:	<b>4,53 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>16,1 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>16,1 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>3707 A</b>	Ip1ft:	<b>33,6 kA</b>
Ik max:	<b>5,86 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,7 kA</b>
Ip:	<b>12,2 kA</b>	Zk min:	<b>3253 mohm</b>
Ik min:	<b>5,23 kA</b>	Zk max:	<b>3309 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,45 kA</b>	Zk2 min:	<b>3756 mohm</b>
Ip2ft:	<b>13,4 kA</b>	Zk2 max:	<b>3821 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>3,71 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1184 mohm</b>
Ik2max:	<b>5,07 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1368 mohm</b>
Ip2:	<b>10,6 kA</b>		

## Protezione

Corrente nominale protez.:	<b>350 A</b>	Corrente sovraccarico Ins:	<b>250 A</b>
Numero poli:	<b>3</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>	Norma:	<b>n.d.</b>

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 4.WTG GD11-PARTENZA**  
 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>12990 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>0 A</b>	Potenza disponibile:	<b>12990 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>0,9</b>		
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		

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

Ikm max a monte:	<b>16,1 kA</b>	Ik2min:	<b>4,53 kA</b>
Ikv max a valle:	<b>16,1 kA</b>	Ik1ftmax:	<b>16,1 kA</b>
Imagmax (magnetica massima):	<b>3707 A</b>	Ip1ft:	<b>33,6 kA</b>
Ik max:	<b>5,86 kA</b>	Ik1ftmin:	<b>12,7 kA</b>
Ip:	<b>12,2 kA</b>	Zk min:	<b>3253 mohm</b>
Ik min:	<b>5,23 kA</b>	Zk max:	<b>3309 mohm</b>
Ik2ftmax:	<b>6,45 kA</b>	Zk2 min:	<b>3756 mohm</b>
Ip2ft:	<b>13,4 kA</b>	Zk2 max:	<b>3821 mohm</b>
Ik2ftmin:	<b>3,71 kA</b>	Zk1ftmin:	<b>1184 mohm</b>
Ik2max:	<b>5,07 kA</b>	Zk1ftmax:	<b>1368 mohm</b>
Ip2:	<b>10,6 kA</b>		

## Protezione

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

## Identificazione

Sigla utenza: **+CLUSTER 4.WTG GD11-TRASFORMATORE**  
 Denominazione 1:  
 Denominazione 2:  
 Informazioni aggiuntive/Note 1:  
 Informazioni aggiuntive/Note 2:

## Utenza

Tipologia utenza:	<b>Terminale generica</b>	Collegamento fasi:	<b>3F</b>
Potenza nominale:	<b>6000 kW</b>	Frequenza ingresso:	<b>50 Hz</b>
Coefficiente:	<b>1</b>	Pot. trasferita a monte:	<b>6000 kVA</b>
Potenza dimensionamento:	<b>6000 kW</b>	Potenza totale:	<b>6755 kVA</b>
Corrente di impiego Ib:	<b>115,5 A</b>	Potenza disponibile:	<b>755 kVA</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>	Numero carichi utenza:	<b>1</b>
Tensione nominale:	<b>30000 V</b>		
Sistema distribuzione:	<b>Media</b>		

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

I <sub>km</sub> max a monte:	<b>16,1 kA</b>	I <sub>k2min</sub> :	<b>4,53 kA</b>
I <sub>kv</sub> max a valle:	<b>16,1 kA</b>	I <sub>k1ftmax</sub> :	<b>16,1 kA</b>
I <sub>magmax</sub> (magnetica massima):	<b>3707 A</b>	I <sub>p1ft</sub> :	<b>33,6 kA</b>
I <sub>k</sub> max:	<b>5,86 kA</b>	I <sub>k1ftmin</sub> :	<b>12,7 kA</b>
I <sub>p</sub> :	<b>12,2 kA</b>	Z <sub>k</sub> min:	<b>3253 mohm</b>
I <sub>k</sub> min:	<b>5,23 kA</b>	Z <sub>k</sub> max:	<b>3309 mohm</b>
I <sub>k2ftmax</sub> :	<b>6,45 kA</b>	Z <sub>k2</sub> min:	<b>3756 mohm</b>
I <sub>p2ft</sub> :	<b>13,4 kA</b>	Z <sub>k2</sub> max:	<b>3821 mohm</b>
I <sub>k2ftmin</sub> :	<b>3,71 kA</b>	Z <sub>k1ftmin</sub> :	<b>1184 mohm</b>
I <sub>k2max</sub> :	<b>5,07 kA</b>	Z <sub>k1ftmax</sub> :	<b>1368 mohm</b>
I <sub>p2</sub> :	<b>10,6 kA</b>		

## Protezione

Tipo protezione:	<b>I(50-51)</b>	Potere di interruzione PdI:	<b>n.d.</b>
Corrente nominale protez.:	<b>130 A</b>	Norma:	<b>n.d.</b>
Numero poli:	<b>3</b>		
Classe d'impiego:	<b>n.d.</b>		

Tipo di fornitura: **Media tensione**

---

Tensione di fornitura:	<b>30 kV</b>
Corrente di cortocircuito trifase massima:	<b>25 kA</b>
Corrente di cortocircuito monofase a terra massima:	<b>6 kA</b>

---



---

### Parametri elettrici

Potenza totale assorbita:	<b>72000 kW</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>
Corrente totale di impiego:	<b>1386 A</b>
Potenza carichi collegati [kW]:	<b>72000 kW</b>

---

### Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20°C:	<b>75,8 mohm</b>
Xd:	<b>758,3 mohm</b>
R0 a 20°C:	<b>796,2 mohm</b>
X0:	<b>-7962 mohm</b>

---

Contributo al guasto monofase franco a terra Igt: **261,8 A**

---

Tipo di fornitura: **Media tensione**

---

Tensione di fornitura:	<b>30 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>72000 kW</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>
Corrente totale di impiego:	<b>1386 A</b>
Potenza carichi collegati [kW]:	<b>72000 kW</b>

---

### Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20°C:	<b>189,6 mohm</b>
Xd:	<b>1896 mohm</b>
R0 a 20°C:	<b>568,7 mohm</b>
X0:	<b>-5687 mohm</b>

Contributo al guasto monofase franco a terra Igt: **0,6 A**

---

---

Tipo di fornitura:	<b>Alta tensione</b>
Nome fornitura:	<b>se terna</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>72000 kW</b>
Fattore di potenza:	<b>1</b>
Corrente totale di impiego:	<b>277,1 A</b>
Potenza carichi collegati [kW]:	<b>72000 kW</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>

---

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

### CABINA UTENTE SSEU QCUSSE

RAMO CL1	3x(1x400)	ALLUMINIO	2945	261,9	50,2	30	0,596	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	0,43	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						
RAMO CL2	3x(1x400)	ALLUMINIO	3260	261,9	50,2	30	0,66	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	0,476	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						
RAMO CL3	3x(1x400)	ALLUMINIO	2580	261,9	50,2	30	0,522	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	0,377	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						
RAMO CL4	3x(1x400)	ALLUMINIO	10620	261,9	50,2	30	2,16	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	1,55	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						

### CLUSTER 1 WTG GD02

PARTENZA	3x(1x400)	ALLUMINIO	4905	261,9	39	30	1,26	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	1,15	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						

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

### CLUSTER 1 WTG GD07

PARTENZA	3x(1x400)	ALLUMINIO	3395	261,9	32,2	30	1,49	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	1,64	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						

### CLUSTER 2 WTG GD04

PARTENZA	3x(1x400)	ALLUMINIO	1300	261,9	39	30	0,836	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	0,666	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						

### CLUSTER 2 WTG GD05

PARTENZA	3x(1x400)	ALLUMINIO	1470	261,9	32,2	30	0,935	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	0,88	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						

### CLUSTER 3 WTG GD01

PARTENZA	3x(1x400)	ALLUMINIO	4480	261,9	39	30	1,13	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	1,03	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						

### CLUSTER 3 WTG GD08

PARTENZA	3x(1x400)	ALLUMINIO	4350	261,9	32,2	30	1,42	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	1,67	
	IEC 60364-5-52 Ed.3	72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection						

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

**CLUSTER 4 WTG GD09**

PARTENZA	3x(1x400)	ALLUMINIO	2955	261,9	39	30	2,56	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	1,99	
	IEC 60364-5-52 Ed.3		72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection					

**CLUSTER 4 WTG GD10**

PARTENZA	3x(1x400)	ALLUMINIO	1380	261,9	32,2	30	2,66	
	ARE4H5(AR)R 18/30 kV	XLPE	4	0,804	40,5	1,354*10 <sup>9</sup>	2,19	
	IEC 60364-5-52 Ed.3		72(D2) - Sheathed single-core cables direct in the ground without added mechanical protection					

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

### CABINA UTENTE SSEU QCUSSE

GENERALE CABINA	25	0,1	Trifase	0	25	8,77	21,7	7,98	22,1	54,6	19,4
	7976	0,145	25	61,7	22,7				21,7	53,5	19,7
RAMO CL1	25	0,1	Trifase	0	15,3	10,1	21,7	9,11	13,9	54,6	11,4
	9109	0,263	15,3	61,7	13,8				13,2	53,5	11,9
RAMO CL2	25	0,1	Trifase	0	14,6	10,2	21,7	9,24	13,4	54,6	10,9
	9241	0,277	14,6	61,7	13,2				12,7	53,5	11,4
RAMO CL3	25	0,1	Trifase	0	16	9,9	21,7	8,96	14,6	54,6	12,1
	8959	0,247	16	61,7	14,5				13,9	53,5	12,6
RAMO CL4	25	0,1	Trifase	0	14,5	14,5	21,7	12,3	7,69	54,6	5,11
	5110	-0,519	7,54	61,7	6,75				6,53	53,5	5,84

### CLUSTER 1 WTG GD02

ARRIVO	15,3	0,176	Trifase	0	15,3	10,1	22,7	9,11	13,9	31,4	11,4
	9109	0,263	15,3	34,4	13,8				13,2	29,8	11,9
PARTENZA	15,3	0,176	Trifase	0	12,8	12,8	22,7	11,3	9	31,4	6,5
	6502	-0,478	9,22	34,4	8,28				7,99	29,8	7,17
TRASFORMATORE	15,3	0,176	Trifase	0	15,3	10,1	22,7	9,11	13,9	31,4	11,4
	9109	0,263	15,3	34,4	13,8				13,2	29,8	11,9

### CLUSTER 1 WTG GD07

ARRIVO	12,8	0,471	Fase-PE	0	12,8	12,8	27,5	11,3	9	19,3	6,5
	6502	-0,478	9,22	19,8	8,28				7,99	17,1	7,17

Utenza	Ikm max [kA]	/_Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/_Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]
PARTENZA	12,8	0,471	Fase-PE	0	14,8	14,8	27,5	12,4	7,46	19,3	4,86
	4862	-0,529	7,24	19,8	6,48				6,27	17,1	5,61
TRASFORMATORE	12,8	0,471	Fase-PE	0	12,8	12,8	27,5	11,3	9	19,3	6,5
	6502	-0,478	9,22	19,8	8,28				7,99	17,1	7,17

### CLUSTER 1 WTG GD03

ARRIVO	14,8	0,674	Fase-PE	0	14,8	14,8	31,3	12,4	7,46	15,7	4,86
	4862	-0,529	7,24	15,3	6,48				6,27	13,2	5,61
PARTENZA	14,8	0,674	Fase-PE	0	14,8	14,8	31,3	12,4	7,46	15,7	4,86
	4862	-0,529	7,24	15,3	6,48				6,27	13,2	5,61
TRASFORMATORE	14,8	0,674	Fase-PE	0	14,8	14,8	31,3	12,4	7,46	15,7	4,86
	4862	-0,529	7,24	15,3	6,48				6,27	13,2	5,61

### CLUSTER 2 WTG GD04

ARRIVO	14,6	0,181	Trifase	0	14,6	10,2	22,9	9,24	13,4	30,1	10,9
	9241	0,277	14,6	32,8	13,2				12,7	28,4	11,4
PARTENZA	14,6	0,181	Trifase	0	12,6	10,9	22,9	9,8	11,7	30,1	9,23
	9233	-0,446	12,6	32,8	11,3				10,9	28,4	9,8
TRASFORMATORE	14,6	0,181	Trifase	0	14,6	10,2	22,9	9,24	13,4	30,1	10,9
	9241	0,277	14,6	32,8	13,2				12,7	28,4	11,4

### CLUSTER 2 WTG GD05

ARRIVO	12,6	0,197	Trifase	0	12,6	10,9	24	9,8	11,7	25,8	9,23
	9233	-0,446	12,6	27,6	11,3				10,9	23,9	9,8

Utenza	Ikm max [kA]	/_Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/_Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]
PARTENZA	12,6	0,197	Trifase	0	11,7	11,7	24	10,5	10,3	25,8	7,81
	7805	-0,457	10,8	27,6	9,72				9,36	23,9	8,42
TRASFORMATORE	12,6	0,197	Trifase	0	12,6	10,9	24	9,8	11,7	25,8	9,23
	9233	-0,446	12,6	27,6	11,3				10,9	23,9	9,8

### CLUSTER 2 WTG GD06

ARRIVO	11,7	0,376	Fase-PE	0	11,7	11,7	25,5	10,5	10,3	22,3	7,81
	7805	-0,457	10,8	23,5	9,72				9,36	20,3	8,42
PARTENZA	11,7	0,376	Fase-PE	0	11,7	11,7	25,5	10,5	10,3	22,3	7,81
	7805	-0,457	10,8	23,5	9,72				9,36	20,3	8,42
TRASFORMATORE	11,7	0,376	Fase-PE	0	11,7	11,7	25,5	10,5	10,3	22,3	7,81
	7805	-0,457	10,8	23,5	9,72				9,36	20,3	8,42

### CLUSTER 3 WTG GD01

ARRIVO	16	0,17	Trifase	0	16	9,9	22,5	8,96	14,6	33,1	12,1
	8959	0,247	16	36,4	14,5				13,9	31,5	12,6
PARTENZA	16	0,17	Trifase	0	12,3	12,3	22,5	10,9	9,51	33,1	7,02
	7018	-0,468	9,85	36,4	8,85				8,53	31,5	7,66
TRASFORMATORE	16	0,17	Trifase	0	16	9,9	22,5	8,96	14,6	33,1	12,1
	8959	0,247	16	36,4	14,5				13,9	31,5	12,6

### CLUSTER 3 WTG GD08

ARRIVO	12,3	0,428	Fase-PE	0	12,3	12,3	26,6	10,9	9,51	20,5	7,02
	7018	-0,468	9,85	21,2	8,85				8,53	18,4	7,66

Utenza	Ikm max [kA]	/_Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/_Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]
PARTENZA	12,3	0,428	Fase-PE	0	14,9	14,9	26,6	12,5	7,4	20,5	4,8
	4799	-0,532	7,16	21,2	6,41				6,2	18,4	5,55
TRASFORMATORE	12,3	0,428	Fase-PE	0	12,3	12,3	26,6	10,9	9,51	20,5	7,02
	7018	-0,468	9,85	21,2	8,85				8,53	18,4	7,66

### CLUSTER 3 WTG GD12

ARRIVO	14,9	0,684	Fase-PE	0	14,9	14,9	31,4	12,5	7,4	15,6	4,8
	4799	-0,532	7,16	15,1	6,41				6,2	13,1	5,55
PARTENZA	14,9	0,684	Fase-PE	0	14,9	14,9	31,4	12,5	7,4	15,6	4,8
	4799	-0,532	7,16	15,1	6,41				6,2	13,1	5,55
TRASFORMATORE	14,9	0,684	Fase-PE	0	14,9	14,9	31,4	12,5	7,4	15,6	4,8
	4799	-0,532	7,16	15,1	6,41				6,2	13,1	5,55

### CLUSTER 4 WTG GD09

ARRIVO	14,5	0,635	Fase-PE	0	14,5	14,5	30,6	12,3	7,69	16,2	5,11
	5110	-0,519	7,54	15,9	6,75				6,53	13,8	5,84
PARTENZA	14,5	0,635	Fase-PE	0	15,8	15,8	30,6	12,7	6,77	16,2	4,08
	4083	-0,571	6,3	15,9	5,64				5,46	13,8	4,88
TRASFORMATORE	14,5	0,635	Fase-PE	0	14,5	14,5	30,6	12,3	7,69	16,2	5,11
	5110	-0,519	7,54	15,9	6,75				6,53	13,8	5,84

### CLUSTER 4 WTG GD10

ARRIVO	15,8	0,813	Fase-PE	0	15,8	15,8	33,1	12,7	6,77	14,2	4,08
	4083	-0,571	6,3	13,2	5,64				5,46	11,4	4,88

Utenza	Ikm max [kA]	/_Ikm max	Ikm max by	DeltaIkm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	Ik2ftmax [kA]	Ip2ft [kA]	Ik2ftmin [kA]
	Imagmax [A]	/_Imagmax	Ik max [kA]	Ip [kA]	Ik min [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik2max [kA]	Ip2 [kA]	Ik2min [kA]
PARTENZA	15,8	0,813	Fase-PE	0	16,1	16,1	33,1	12,7	6,45	14,2	3,71
	3707	-0,597	5,86	13,2	5,23				5,07	11,4	4,53
TRASFORMATORE	15,8	0,813	Fase-PE	0	15,8	15,8	33,1	12,7	6,77	14,2	4,08
	4083	-0,571	6,3	13,2	5,64				5,46	11,4	4,88

### CLUSTER 4 WTG GD11

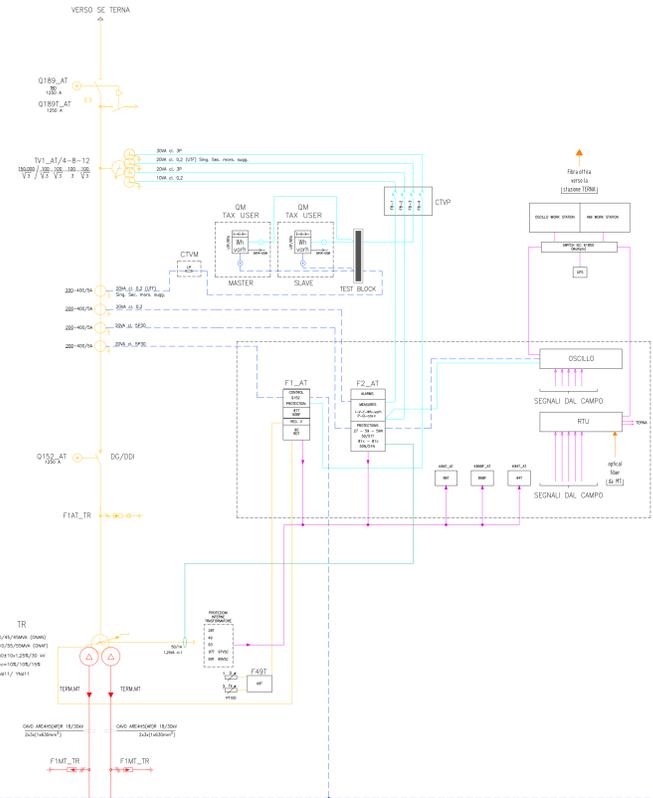
ARRIVO	16,1	0,884	Fase-PE	0	16,1	16,1	33,6	12,7	6,45	13,4	3,71
	3707	-0,597	5,86	12,2	5,23				5,07	10,6	4,53
PARTENZA	16,1	0,884	Fase-PE	0	16,1	16,1	33,6	12,7	6,45	13,4	3,71
	3707	-0,597	5,86	12,2	5,23				5,07	10,6	4,53
TRASFORMATORE	16,1	0,884	Fase-PE	0	16,1	16,1	33,6	12,7	6,45	13,4	3,71
	3707	-0,597	5,86	12,2	5,23				5,07	10,6	4,53

LEGENDA SIMBOLI	
	TRASFORMAZIONE DI TENSIONE
	INTERRUTTORE DI CIRCUITO
	INTERRUTTORE A FUSIONE
	INTERRUTTORE A MANO
	CONDENSATORI
	INDUTTORI
	RELÈ
	BLOCCO TERMINALI
	TRAVE
	CABLO
	TERRELLAMENTO
	PARATONNERRE
	ANTENNA
	MISURAZIONE
	INDICAZIONE LIVELLO OLIO
	INDICAZIONE TEMPERATURA
	INDICAZIONE CARICO
	INDICAZIONE STATO
	INDICAZIONE GUASTO
	INDICAZIONE AVVERTENZA
	INDICAZIONE ALLARME
	INDICAZIONE TEST
	INDICAZIONE MANUTENZIONE
	INDICAZIONE RIPARAZIONE
	INDICAZIONE SOSTITUZIONE
	INDICAZIONE SMANTERAMENTO

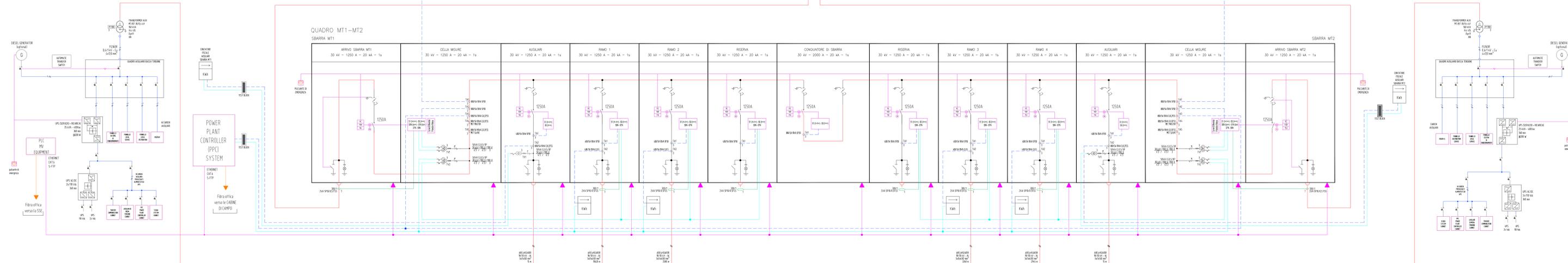
LEGENDA COLLEGAMENTI	
	SEZIONE AT 10 kV
	SEZIONE MT 30 kV
	SEZIONE ET 10 kV/0.4 kV
	COLLETTAMENTO
	COLLETTAMENTO IV
	COLLETTAMENTO II
	COLLETTAMENTO III
	COLLETTAMENTO ENERGETICO
	COLLETTAMENTO

NOTE:

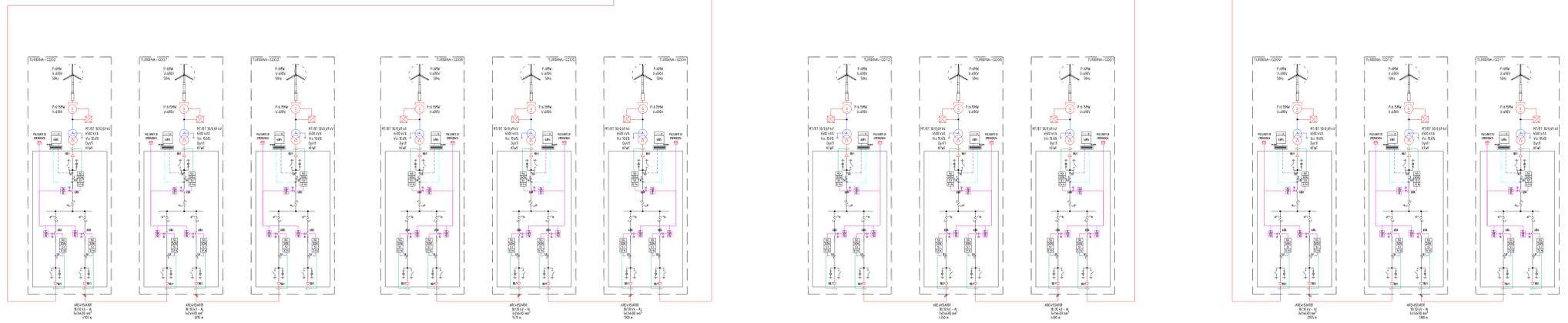
- Dati energetici dell'impianto Eolico sul punto di connessione: 72 MW
- Il valore della tensione lato AT deve essere definito dal gestore della rete di trasmissione.
- Il variatore sotto carico del trasformatore AT/MT sarà a  $\pm 12$  gradini.
- Il sistema di protezione e controllo sarà in accordo con le prescrizioni del gestore della rete.
- Il sistema di protezione AT deve essere ridondante.
- Le scelte dei cavi, delle relative lunghezze e dei TA, TV e TO è indicativa.
- E' previsto il sistema di teledistacco da remoto tramite modem GSM di cui delibera 421/14 ARERA, secondo quanto riportato nella norma CEI 0-16 (allegato M) e nel codice di rete TERNA.



SEZIONE MT 30 kV



PARCHIO EOLICO



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																					
0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100	

**GIUDECCA WIND S.R.L.**
  
 VIA FRIULI VENEZIA GIULIA 75, 30030 PIANIGA (VI)
   
 C.F. 04692770276

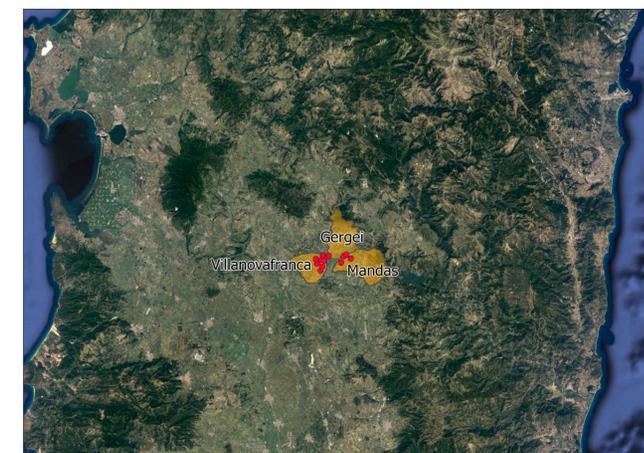
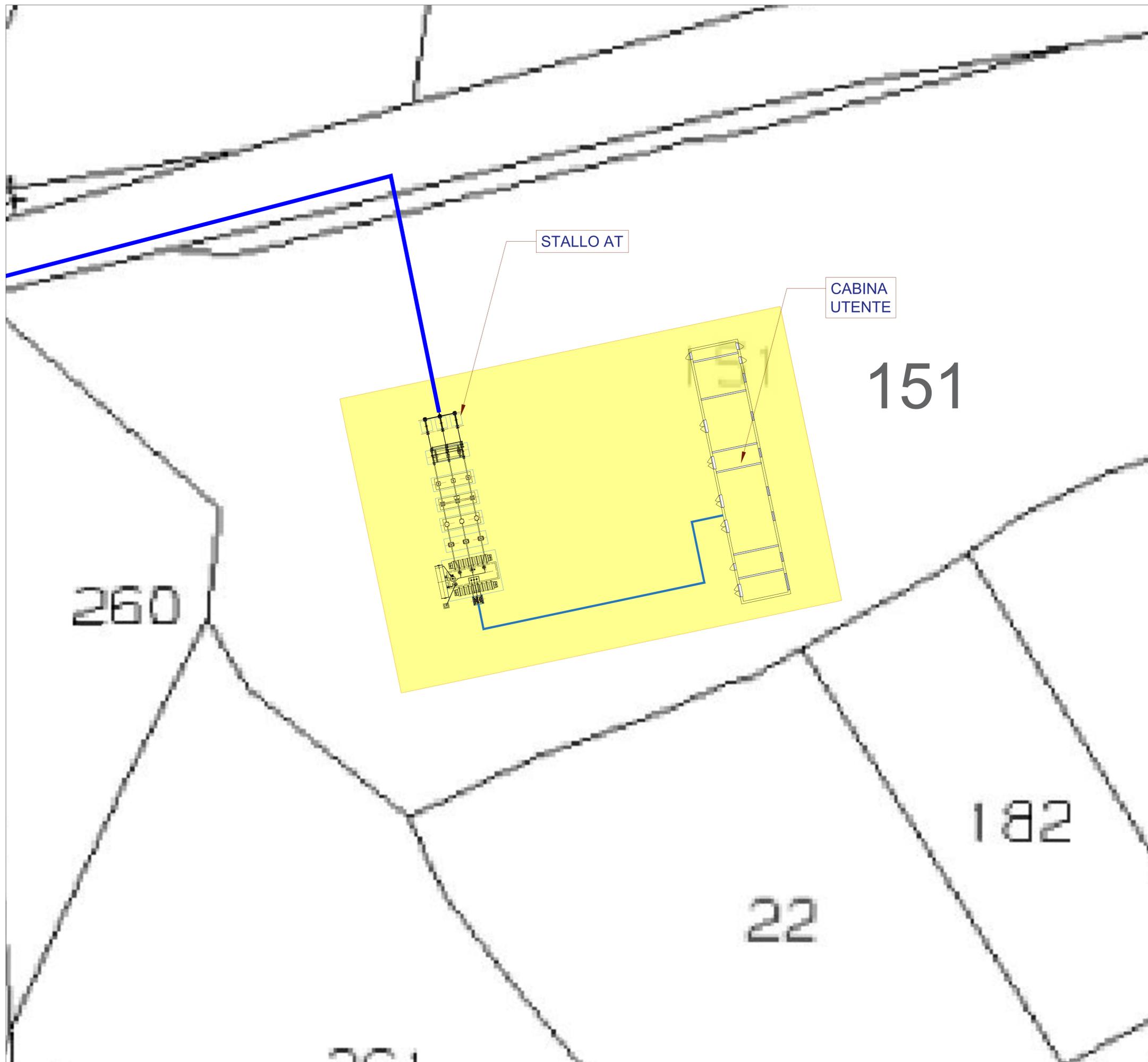
ING. LAURA CONTI
   
 Scritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia n. 1208

**WIND FARM GIUDECCA - IMPIANTO EOLICO DA 72 MW**
  
 Comune di Mandas, Gergei e Villanovafraica (SU)

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

N. in: 2799\_5298\_GIUD\_017\_101\_REV01 SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

È vietata la riproduzione di questo documento senza autorizzazione scritta della Montana SPA



INQUADRAMENTO TERRITORIALE

LEGENDA

- COMUNE DI RIFERIMENTO
- INDIVIDUAZIONE AREA DI PROGETTO

LEGENDA OPERE DI PROGETTO

- CAVIDOTTO INTERRATO DI CONNESSIONE AT 150 kV
- CAVIDOTTO INTERRATO MT 30 kV
- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSEU)

SCALA 1:250 - 1 cm = 2,5 m



0		IMP/AD	EL	LC	02/2023
REV.	DESCRIZIONE	DESIGN	CONTROL	APPROV.	DATA

**Montana**

Montana SpA  
Via Carlo Farini 65  
01045 Milano  
Tel +39 02 54138273  
Fax +39 02 5412880  
www.montanaspa.com  
P.IVA 0100070015  
Cod. Fisc. 0100000015

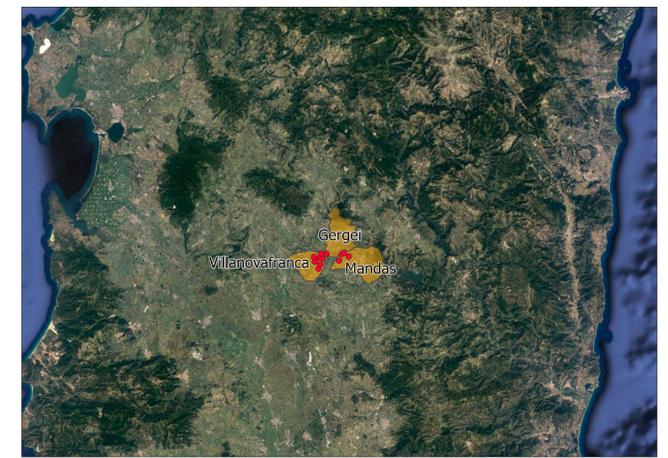
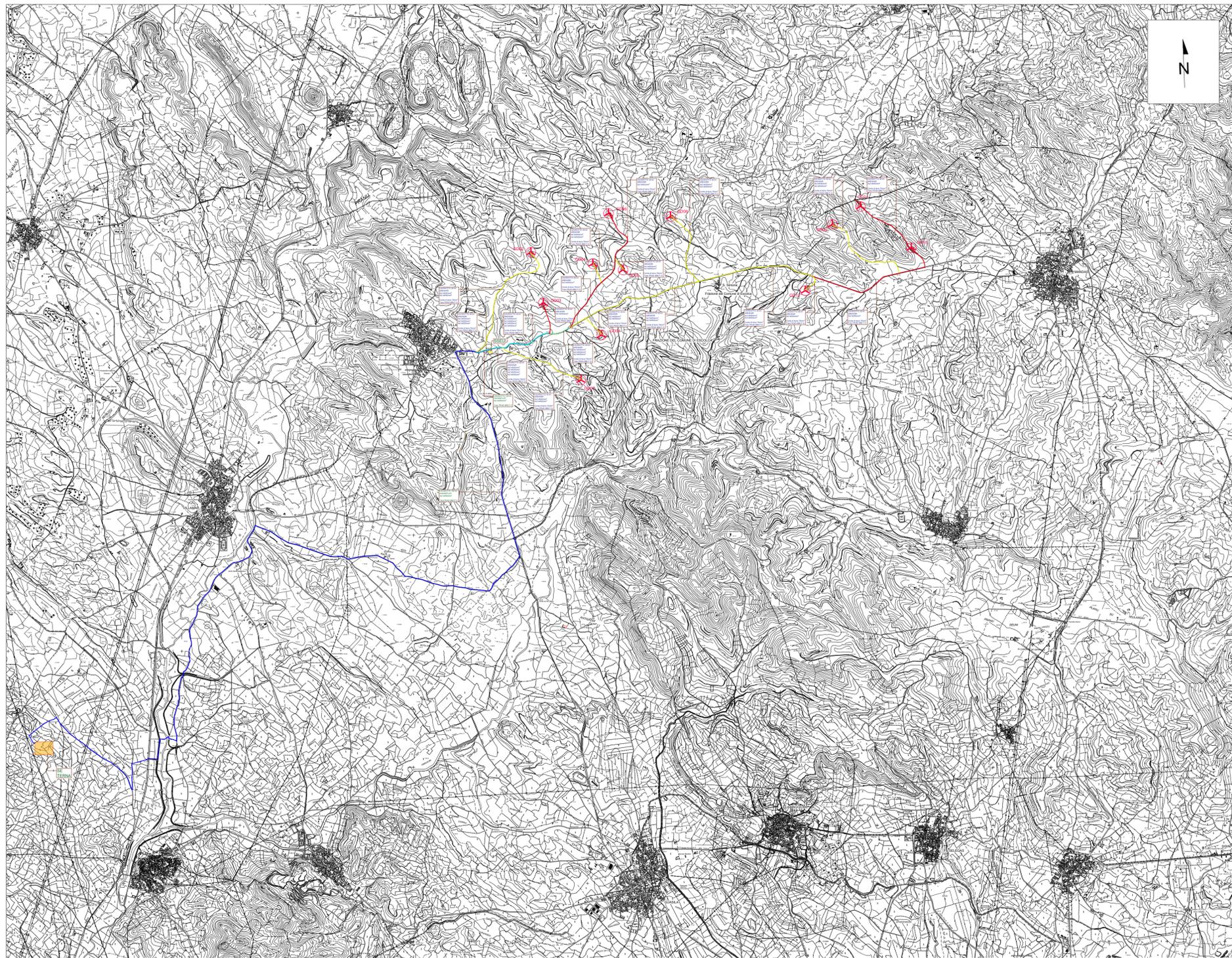
Comitente  
**GIUDECCA WIND GRUPPO NOVELLO**  
GIUDECCA WIND S.R.L.  
VIA FRIULI VENEZIA GIULIA 75, 30030 PIANIGA (VE)  
C.F. 04692770276

Progettisti  
ING. LAURA CONTI  
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726

Oggetto  
WIND FARM GIUDECCA - IMPIANTO EOLICO DA 72 MW  
Comune di Mandas, Gergeti e Villanovafranca (SU)

Tavola  
PLANIMETRIA E SEZIONI SSEU  
N. Tav.  
**R17\_T02**

N. Rifer. 2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_T02\_REVO\_PLANIMETRIA OPERE UTENTE SU CATASTALE  
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA MONTANA SPA  
Scala 1:250



INQUADRAMENTO TERRITORIALE

LEGENDA

- COMUNI DI RIFERIMENTO
- AEROGENERATORI

Coordinate degli aerogeneratori Monte Mario Italia zona 1 - EPSG 3003			
WTG	MODELLO	Latitudine N	Longitudine E
GD01	Siemens SG 6.0 - 170	1503242,9	4388449,4
GD02	Siemens SG 6.0 - 170	1502022,8	4389874,9
GD03	Siemens SG 6.0 - 170	1502237,6	4389001,8
GD04	Siemens SG 6.0 - 170	1503091,0	4389678,0
GD05	Siemens SG 6.0 - 170	1503614,9	4389569,8
GD06	Siemens SG 6.0 - 170	1503361,1	4390544,8
GD07	Siemens SG 6.0 - 170	1502887,2	4387673,9
GD08	Siemens SG 6.0 - 170	1504431,1	4390492,8
GD09	Siemens SG 6.0 - 170	1507225,4	4390355,4
GD10	Siemens SG 6.0 - 170	1508587,2	4389955,3
GD11	Siemens SG 6.0 - 170	1507710,3	4390664,1
GD12	Siemens SG 6.0 - 170	1506758,2	4389214,5

LEGENDA OPERE DI PROGETTO

- WTG DI PROGETTO
- PIAZZOLA WTG
- AREA TEMPORANEA DI CANTIERE
- CAVIDOTTO INTERRATO DI CONNESSIONE
- VIABILITA' DI NUOVA REALIZZAZIONE
- VIABILITA' ESISTENTE DA ADEGUARE
- AREA DI DEPOSITO TEMPORANEO
- SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSEU)

LEGENDA CAVIDOTTI

- CAVIDOTTO INTERRATO 30 kV - TIPO 2
- CAVIDOTTO INTERRATO 30 kV - TIPO 3
- CAVIDOTTO INTERRATO 30 kV - TIPO 4
- CAVIDOTTO INTERRATO 30 kV - TIPO 5

SCALA 1:40000 - 1 cm = 400 m



0	400	800	2000 m
0	1	2	5 cm

0	REV.	DESCRIZIONE	AI	EL	LC	02/2019
			DESIGN.	CONTROL.	APPROV.	DATA

MONTANA SPA  
Via Carlo Azeglio/Vimercato 6  
20145 Milano  
Montana (confidatario) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

Giuecca Wind S.R.L.  
Via Friuli Venezia Giulia 75, 30030 PIANIGA (VE)  
C.F. 04692770276

Comitente: GIUECCA WIND S.R.L.

Progettisti: ING. LAURA CONTI  
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726

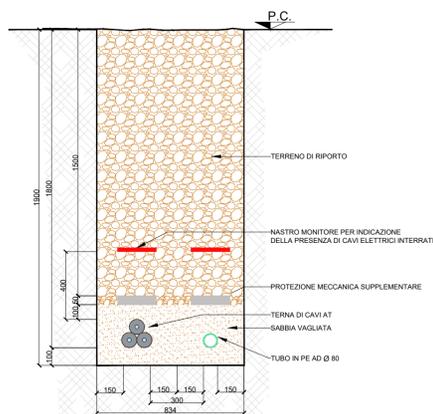
Oggetto: WIND FARM GIUECCA - IMPIANTO EOLICO DA 72 MW  
Comune di Mandas, Gergei e Villanovafranca (SU)

Tavola: PLANIMETRIA CAVIDOTTI SU CTR N. Tav. R17\_T03

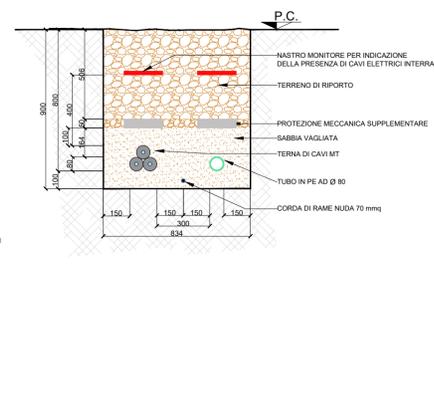
N. Rif. 2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_T03\_REVO\_PLANIMETRIA CAVIDOTTI SU CTR Scala 1:40000

È VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA MONTANA SPA

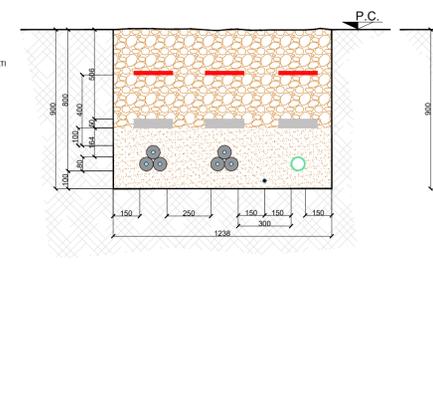
TIPICO SEZIONE DI SCAVO  
POSA DI SINGOLA TERNA DI CAVI AT  
E LINEE DI SEGNALE



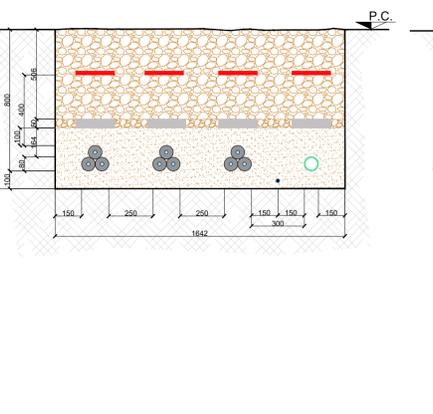
TIPICO SEZIONE DI SCAVO  
POSA DI SINGOLA TERNA DI CAVI MT,  
LINEE DI SEGNALE E CORDA DI RAME NUDO INTERRATI



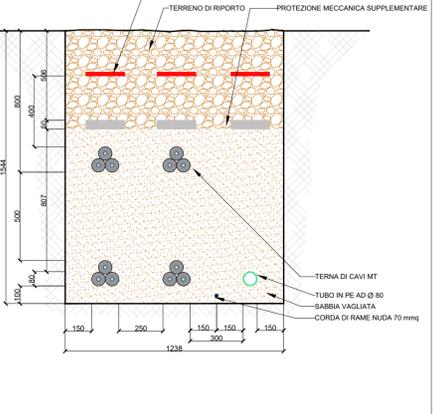
TIPICO SEZIONE DI SCAVO  
POSA DI n. 2 TERNE DI CAVI MT,  
LINEE DI SEGNALE E CORDA DI RAME NUDO INTERRATI



TIPICO SEZIONE DI SCAVO  
POSA DI n. 3 TERNE DI CAVI MT,  
LINEE DI SEGNALE E CORDA DI RAME NUDO INTERRATI

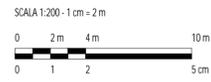
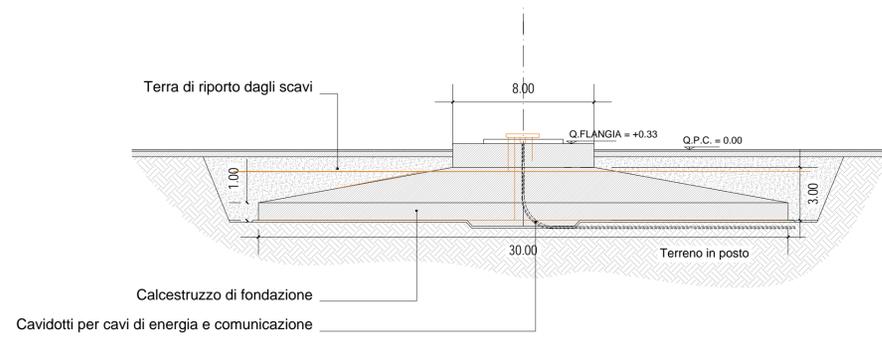


TIPICO SEZIONE DI SCAVO  
POSA DI n. 4 TERNE DI CAVI MT,  
LINEE DI SEGNALE E CORDA DI RAME NUDO INTERRATI

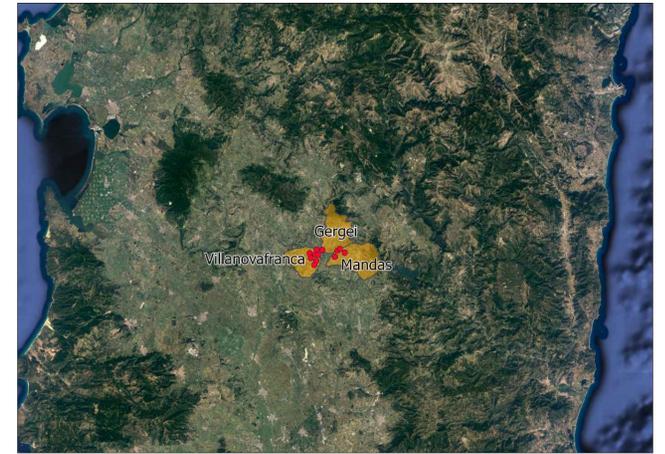
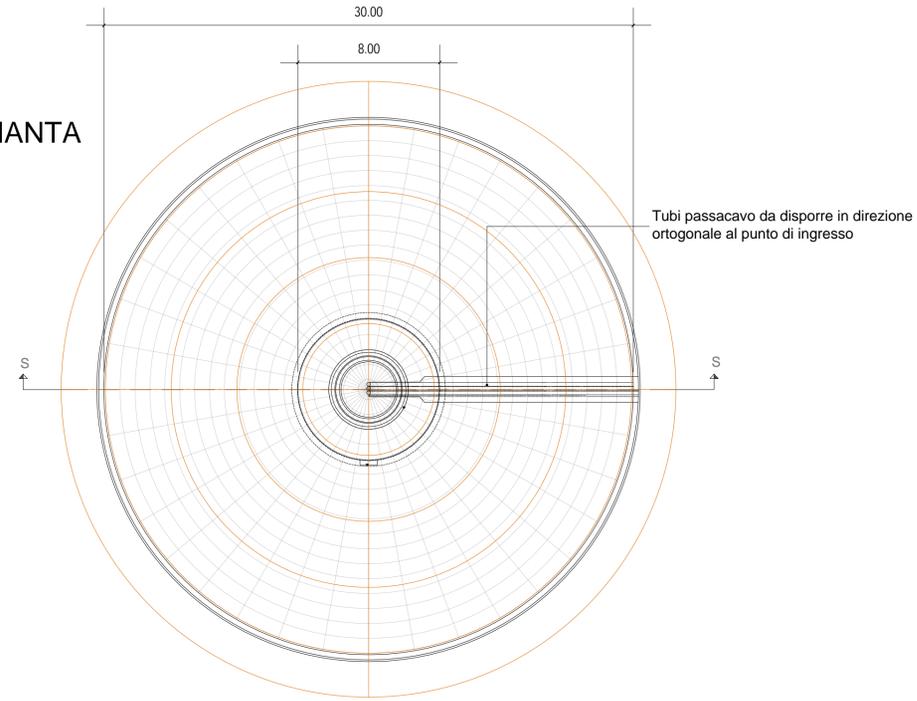


# TIPICO RETE DI TERRA FONDAZIONE AEROGENERATORE

## SEZIONE S-S

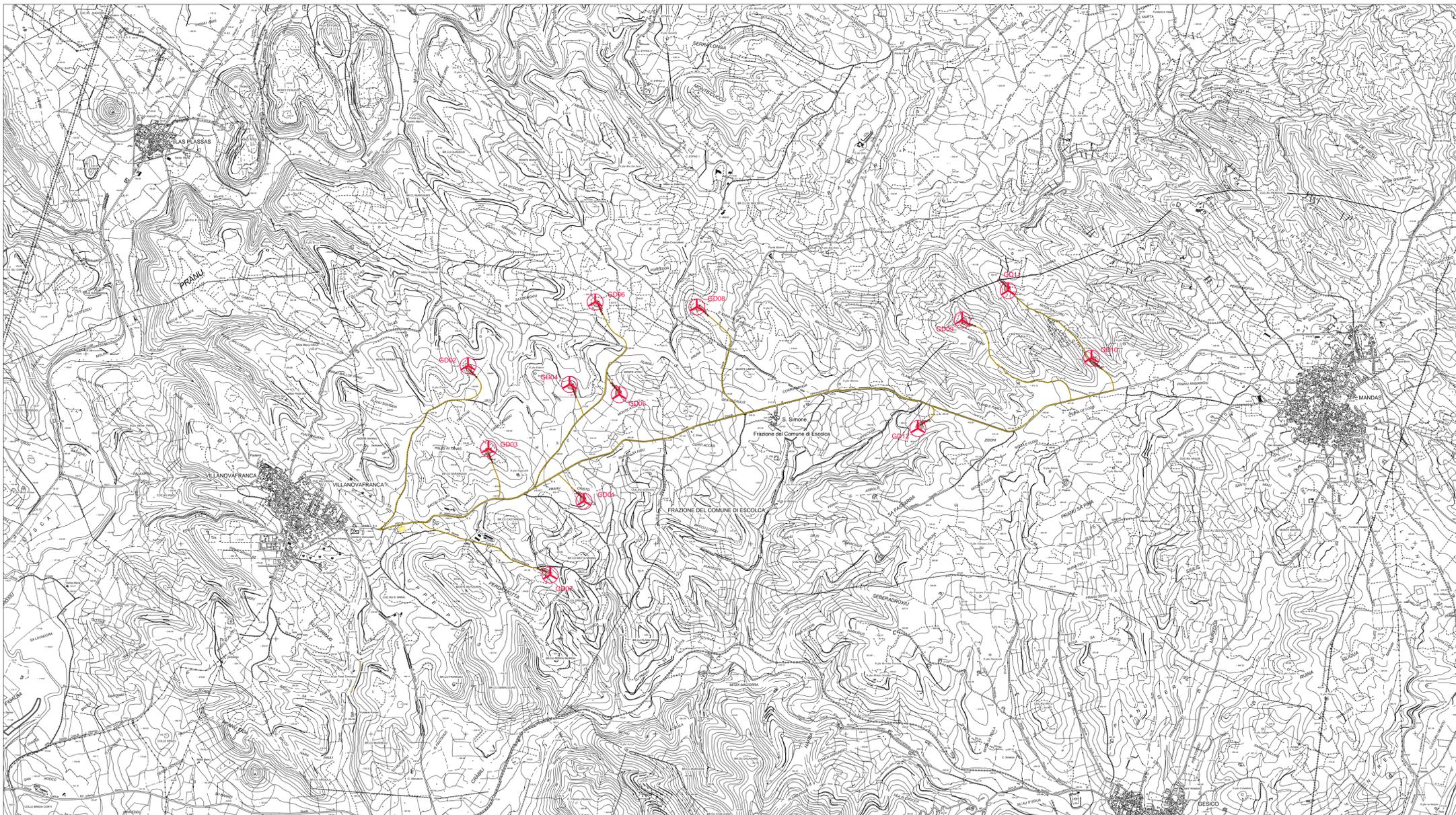


## PIANTA

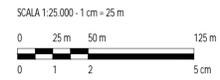


- LEGENDA
- COMUNE DI RIFERIMENTO
  - INDIVIDUAZIONE AREA DI PROGETTO

Coordinate degli aerogeneratori Monte Mario Italia zona 1 - EPSG 3003			
WTG	MODELLO	Latitudine N	Longitudine E
GD01	Siemens SG 6.0 - 170	1503242,9	4388449,4
GD02	Siemens SG 6.0 - 170	1502022,8	4389874,9
GD03	Siemens SG 6.0 - 170	1502237,6	4389001,8
GD04	Siemens SG 6.0 - 170	1503091,0	4389678,0
GD05	Siemens SG 6.0 - 170	1503614,9	4389569,8
GD06	Siemens SG 6.0 - 170	1503361,1	4390544,8
GD07	Siemens SG 6.0 - 170	1502887,2	4387673,9
GD08	Siemens SG 6.0 - 170	1504431,1	4390492,8
GD09	Siemens SG 6.0 - 170	1507225,4	4390355,4
GD10	Siemens SG 6.0 - 170	1508587,2	4389955,3
GD11	Siemens SG 6.0 - 170	1507710,3	4390664,1
GD12	Siemens SG 6.0 - 170	1506758,2	4389214,5



- LEGENDA OPERE DI PROGETTO
- WTG DI PROGETTO
  - PIAZZOLA WTG
  - AREA TEMPORANEA DI CANTIERE
  - RETE DI TERRA INTERRATA
  - SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SEU)



0		IMP	EL	LC	02/2023
REV.	DESCRIZIONE	DESIGN.	CONTROL.	APPROV.	DATA

**Montana**

Montana SpA Tel: +39 02 5410279 PIAZZA GIUDECCA  
Via Carlo Azeglio-Fornigelli, 6 Fax: +39 02 5410280 Cas. Soc. 00200004  
00145 Milano www.montana-energia.com  
Montana è certificata ISO 9001 | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

Committente	<b>GIUDECCA WIND S.R.L.</b> VIA FRIULI VENEZIA GIULIA 75, 30030 PIANIGA (VE) C.F. 04692770276
Progettisti	ING. LAURA CONTI Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726
Oggetto	WIND FARM GIUDECCA - IMPIANTO EOLICO DA 72 MW Comune di Mandas, Gergel e Villanovafranca (SU)
Tavola	PLANIMETRIA IMPIANTO DI TERRA
N. Tav.	R17_T04
N. Rif.	2799_5298_GIUD_PD_R17_T04_REVO_PLANIMETRIA IMPIANTO DI TERRA
Scala	1:25.000

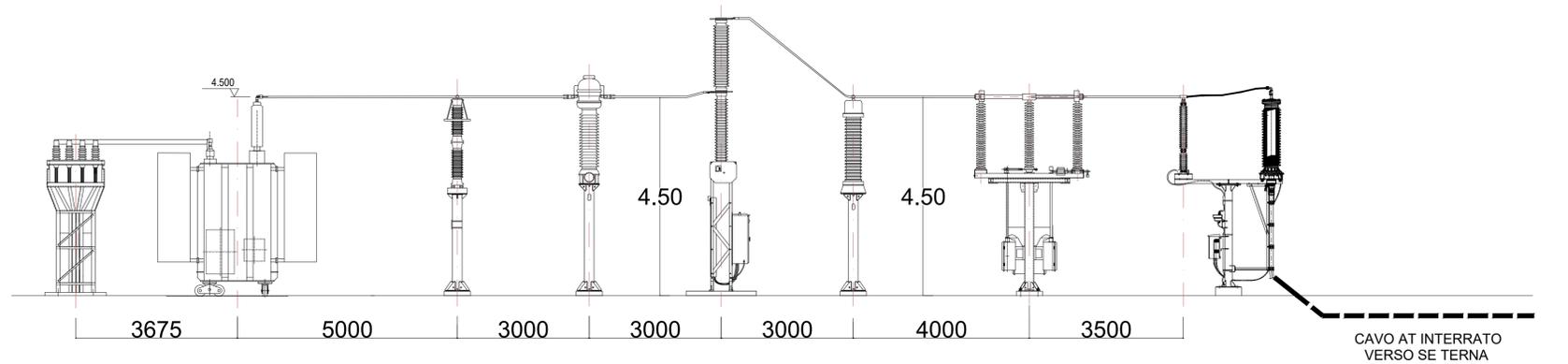
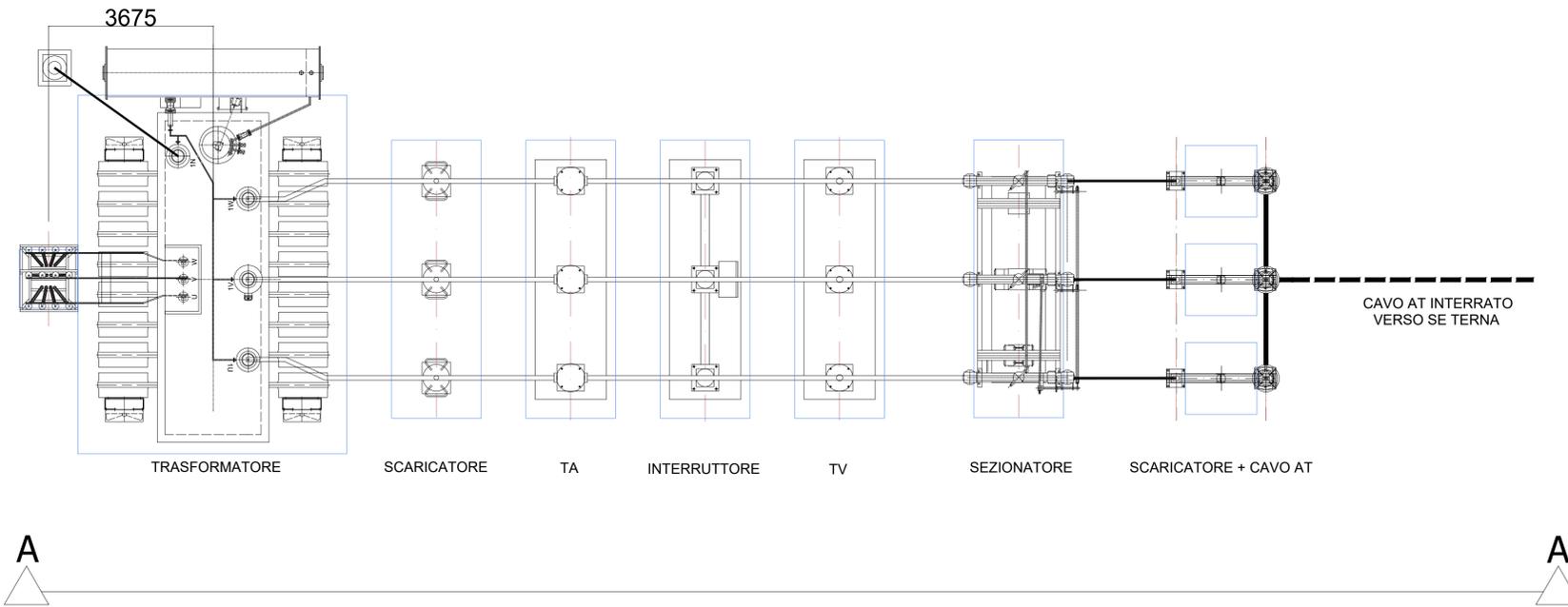
È VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA MONTANA SPA



INQUADRAMENTO TERRITORIALE

LEGENDA

- COMUNE DI RIFERIMENTO
- INDIVIDUAZIONE AREA DI PROGETTO



SEZIONE A-A

Nota: Le apparecchiature e le dimensioni riportate in questa tavola sono da considerarsi indicative e non vincolanti, riportano uno schema esemplificativo delle dimensioni e allestimento tipico di uno stallo di sottostazione elettrica ibrida. Le apparecchiature e le dimensioni saranno oggetto di valutazione e progettazione nelle successive fasi progettuali.

SCALA 1:75000 - 1 cm = 750 m

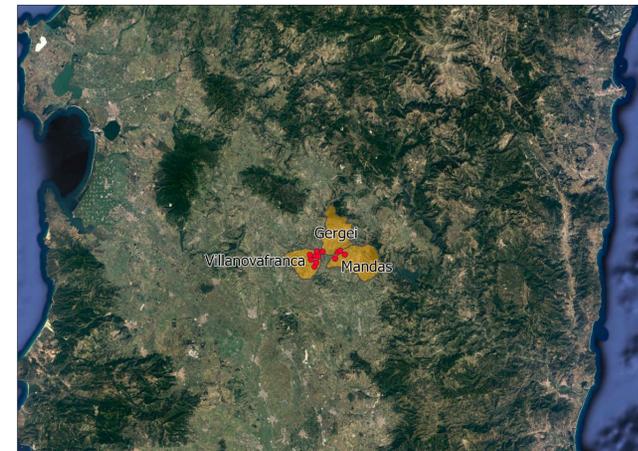


0		MP/AD	EL	LC	02/2023
REV.	DESCRIZIONE	DESIGN	CONTROL	APPROV.	DATA

**Montana**

Montana SpA  
Via Carlo Farini 65  
02143 Milano  
Tel: +39 02 54138273  
Fax: +39 02 5422880  
www.montana-energies.com  
PVA/02407035  
Cod. Sic. 01202004

<p>Comitente</p> <p><b>GIUDECCA WIND S.R.L.</b> VIA FRIULI VENEZIA GIULIA 75, 30030 PIANIGA (VE) C.F. 04692770276</p>	
<p>Progettisti</p> <p>ING. LAURA CONTI Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726</p>	
<p>Objetto</p> <p>WIND FARM GIUDECCA - IMPIANTO EOLICO DA 72 MW Comune di Mandas, Gergei e Villanovafranca (SU)</p>	
Tavola	N. Tav.
PLANIMETRIA E SEZIONI SSEU	R17_T05
N. Rif. 2799_5298_GIUD_PD_R17_T05_REVO_PLANIMETRIA E SEZIONI STALLO SSEU	Scala 1:75.000
<p>È VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA MONTANA SPA</p>	



INQUADRAMENTO TERRITORIALE

LEGENDA

- COMUNE DI RIFERIMENTO
- INDIVIDUAZIONE AREA DI PROGETTO



Nota: Le apparecchiature e le dimensioni riportate in questa tavola sono da considerarsi indicative e non vincolanti, riportano uno schema esemplificativo delle dimensioni e allestimento tipico di una cabina sseu.  
Le apparecchiature e le dimensioni saranno oggetto di valutazione e progettazione nelle successive fasi progettuali.

SCALA 1:100 - 1 cm = 1 m



0	1	2	5
0	1	2	5

0	1	2	5
0	1	2	5

REV.	DESCRIZIONE	DESIGN.	CONTROL.	APPROV.	DATA
0					02/2023



Montana SpA  
Via Carlo Farini 6  
02143 Milano  
www.montana.com

Tel +39025413273  
Fax +3902542980  
www.montana.com

PIA/DIRETTORE  
Ces. Soc. 02/02/004

Milano | Padova | Cagliari | Roma | Sassari

---

Comitente: **GIUDECCA WIND S.R.L.**  
VIA FRIULI VENEZIA GIULIA 75, 30030 PIANIGA (VE)  
C.F. 04692770276

---

Progettisti: **ING. LAURA CONTI**  
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726

---

Oggetto: **WIND FARM GIUDECCA - IMPIANTO EOLICO DA 72 MW**  
Comune di Mandas, Gergeti e Villanovafranca (SU)

---

Tavola: <b>PLANIMETRIA E SEZIONI SSEU</b>	N. Tav.: <b>R17_T06</b>
---	-------------------------

---

N. Rif.: 2799\_5298\_GIUD\_PD\_R17\_T06\_REVO\_PLANIMETRIA E SEZIONI CABINA SSEU

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA MONTANA SPA