

# Comune di : ROTELLO

Provincia di : CAMPOBASSO

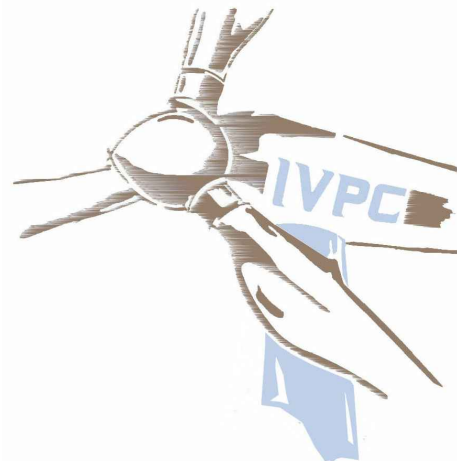
Regione : MOLISE



PROPONENTE



IVPC Power 8 S.p.A.  
Società Unipersonale  
Sede legale : 80121 Napoli (NA) - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11  
Sede Operativa : 83100 Avellino - Via Circumvallazione 108  
Indirizzo email [ivpcpower8@pec.ivpc.com](mailto:ivpcpower8@pec.ivpc.com)  
P.I. 02523350649



OPERA

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA DI POTENZA PARI A 42 MW*

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

Relazione tecnica preliminare impianto elettrico

DATA :

Gennaio 2020

N°/CODICE ELABORATO :

**R12**

SCALA :

-- --

Folder :

Elaborati di Progetto

Tipologia :

R (Relazione)

Lingua :

ITALIANO

I TECNICI

Ing. Gaspare Conio



IVPC Service S.r.l.  
Sede legale : 80121 Napoli (NA) -  
Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11  
Sede Operativa : 83100 Avellino -  
Via Circumvallazione 108

00

Gennaio 2020

Richiesta V.I.A. - A.U.

--

--

IVPC Power 8

N° REVISIONE

DATA


OGGETTO DELLA REVISIONE

ELABORAZIONE

VERIFICA


APPROVAZIONE

Proprietà e diritto del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata.


	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 1 di 18
---	--	---------------------------------------	-------------------------------

## Sommario

1.	Introduzione .....	3
2.	Normativa di riferimento .....	3
3.	Ubicazione ed accessi .....	7
4.	Stazione di trasformazione Utente 150/30 kV (ST) .....	7
4.1.	Stallo AT a 150 kV .....	7
4.2.	Sezione 30 kV .....	8
4.3.	Caratteristiche apparati .....	9
4.4.	Tensioni di esercizio (distanze minime) .....	10
4.5.	Carpenterie metalliche .....	10
4.6.	Celle a media tensione (30 kV) .....	11
4.6.1.	Tipo di celle .....	11
4.6.2.	Caratteristiche dell'apparecchiatura .....	11
4.7.	Servizi ausiliari .....	12
4.8.	Servizi ausiliari (SA) in c.a. ....	13
4.8.1.	Trasformatori di servizi ausiliari .....	13
4.8.2.	Gruppo elettrogeno .....	13
4.8.3.	Servizi ausiliari in c.c. ....	13
4.9.	Misura energia .....	14
4.10.	Ulteriori apparati di misura .....	14
4.11.	Telecontrollo e telecomunicazioni .....	15
4.12.	Opere civili .....	15
4.12.1.	Piattaforma .....	15
4.12.2.	Fondazioni .....	15
4.12.3.	Basamento e deposito di olio del trasformatore .....	15
4.12.4.	Drenaggio di acqua pluviale .....	15
4.12.5.	Canalizzazioni elettriche .....	15
4.12.6.	Accesso e viali interni .....	15
4.12.7.	Recinzione .....	15
4.13.	Edificio Tecnico .....	16
4.14.	Messa a terra .....	16

	<p align="center"><b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b></p> <p>Relazione tecnica preliminare impianto elettrico</p>	<p>Revisione Data revisione Pagina</p>	<p>00 Gennaio 2020 2 di 18</p>
---	--	--	--

<b>5.</b>	<b>Sezione per condivisione stallo AT Terna .....</b>	<b>17</b>
<b>6.</b>	<b>Stallo produttore in SE Terna Rotello .....</b>	<b>17</b>
<b>7.</b>	<b>Interconnessione aerogeneratori .....</b>	<b>17</b>

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 3 di 18
---	--	---------------------------------------	-------------------------------

## 1. Introduzione

Oggetto del presente studio è la descrizione dell'impianto elettrico di interconnessione degli aerogeneratori alla RTN relative al parco eolico in progetto nel comune di Rotello (CB), avente potenza nominale pari a 42 MW, di proprietà della società IVPC Power 8 SpA.

In particolare, l'impianto sarà costituito da 10 aerogeneratori di marca Vestas, tipo V136 aventi potenza nominale pari a 4.2 MW ciascuno.

La soluzione tecnica di connessione alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Rotello.


Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete potrebbe essere necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione. Pertanto, è stata prevista sin da ora una sezione di impianto comune almeno con un altro produttore.

La presente relazione tecnica descrive la stazione elettrica utente 30/150 kV, la sezione di impianto comune predisposta per la condivisione dello stallo AT della SE di Terna, il collegamento in AT tra la SE Terna e l'impianto di utenza (eventualmente condiviso con altro produttore) e la sezione, di competenza del produttore, dello stallo AT assegnato nella esistente SE di Rotello Terna.


## 2. Normativa di riferimento

Sono di seguito elencati a titolo esemplificativo e non esaustivo, i riferimenti normativi di riferimento per il progetto in esame.


- Norma CEI 0-16 Regole Tecniche di Connessione per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- Norma CEI 0-14 Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativa alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche esterne.

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 4 di 18
---	--	---------------------------------------	-------------------------------


- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 11-61 Guida all’inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle stazioni elettriche.
- Norma CEI 20-22 Prove d’incendio sui cavi elettrici.
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso desinato a linee e impianti elettrici.
- Norma CEI 103-6 Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto.
- Norma CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche.
- Norma CEI 211-6 Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana.
- Norma CEI-Unel 35027.

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 5 di 18
---	--	---------------------------------------	-------------------------------

- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni"
- Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a"
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- Norma CEI EN 60044-6 Trasformatori di misura.
- Norma CEI EN 61869-2 Trasformatori di misura-Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 50482 Trasformatori di misura-Trasformatori di tensione induttivi trifase con  $U_m$  fino a 52 kV.
- Norma CEI EN 61869-3 Trasformatori di misura- Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60099-4/A1 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.
- Norma CEI EN 50110-2 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI EN 60898-1/A13 Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- Norma CEI EN 60896-11 Batterie di accumulatori stazionari al piombo–Batterie del tipo aperto.
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame.
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.

	<p style="text-align: center;"><b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b></p> <p>Relazione tecnica preliminare impianto elettrico</p>	<p>Revisione Data revisione Pagina</p>	<p>00 Gennaio 2020 6 di 18</p>
---	---	--	--

- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore.
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento.
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio.
- Unificazione standard ENEL e Terna.

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 7 di 18
---	--	---------------------------------------	-------------------------------

### 3. Ubicazione ed accessi

Le opere di progetto ricadono interamente nel comune di Rotello (CB). In particolare, le località interessate dall'installazione degli aerogeneratori sono Cantalupo, Piano Palazzo e Cornicione. La sottostazione di trasformazione utente, la sezione di impianto comune ed il collegamento AT alla RTN interessano invece la località Piana Della Fontana.

L'ubicazione complessiva delle opere si rileva dall'allegata Tav. 2 – Inquadramento impianto su CTR.

Le posizioni della sottostazione utente, della sezione comune e del collegamento in cavo interrato in AT alla RTN risultano dagli allegati Tav. 29 - Inquadramento su base catastale della stazione elettrica di trasformazione, dell'area comune per condivisione dello stallo AT Terna e del collegamento in AT alla RTN e Tav 29a - Inquadramento su base ortofoto della stazione elettrica di trasformazione, dell'area comune per condivisione dello stallo AT Terna e del collegamento in AT alla RTN.

Le suddette opere saranno accessibili mediante la strada comunale Piana della Fontana Cannuccia, utilizzata anche per l'accesso alla SE Rotello Terna esistente.

### 4. Stazione di trasformazione Utente 150/30 kV (ST)


La stazione di trasformazione utente sarà costituita da uno stallo di trasformazione a 150 kV ed una sezione a 30 kV avente, tra l'altro, n°4 montanti di collegamento degli aerogeneratori, di cui 3 dedicati al presente progetto ed 1 di scorta.

#### 4.1. Stallo AT a 150 kV

Il sistema sarà costituito da n°1 stallo trasformatore composto dei seguenti apparati:

- Un trasformatore 30/150 kV avente potenza nominale pari a 40/50 MVA (ONAN/ONAF) con variatore sotto carico e predisposizione per la messa a terra del centro stella,
- Tre scaricatori di sovratensione;
- Tre trasformatori di corrente (protezione e misure);



	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 8 di 18
---	--	---------------------------------------	-------------------------------

- Tre trasformatori di tensione induttivi (misure);
- Un interruttore automatico, isolato in SF6 con comando unipolare;
- Tre trasformatori di tensione capacitivi/induttivi (protezione/misura),
- Un sezionatore di isolamento sbarre (tripolare),
- Tre isolatori rompitratta AT.

#### 4.2. Sezione 30 kV


Il sistema sarà costituito da tutte le apparecchiature necessarie per l'interconnessione degli aerogeneratori al trasformatore di potenza e per il funzionamento ed il controllo della stazione di trasformazione.

In particolare, partendo dai terminali del secondario del trasformatore di potenza, il sistema sarà costituito da:

Tre scaricatori di sovratensione in MT;

- Cavi MT tra il TR AT/MT ed il quadro di MT a 30kV;
- Uno scomparto con interruttore automatico e sezionatore a protezione del trasformatore di AT lato MT;
- Due scomparti con interruttore automatico e sezionatore a protezione della rete a 30 kV del Parco Eolico;
- Uno scomparto con interruttore automatico e sezionatore di scorta;
- Uno scomparto con IMS e fusibili a protezione del trasformatore di alimentazione dei servizi ausiliari di impianto;
- Uno scomparto con IMS e fusibili di scorta;
- Due scomparti con interruttore automatico e sezionatore a protezione degli eventuali banchi di rifasamento.
- Uno scomparto misura con IMS, fusibili e TV in MT.

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

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 9 di 18
---	--	---------------------------------------	-------------------------------

### 4.3. Caratteristiche apparati

Come dati di progetto si adottano i seguenti valori:

- Tensione nominale: 150 kV
- Tensione massima: 170 kV
- Livello di isolamento:
- Tensione a frequenza industriale (1 minuto 50 Hz) (valore efficace) 315 kV
- Tensione a impulso atmosferico (onda 1,2 / 50  $\mu$ s) (cresta)<sup>1</sup> 750 kV
- Corrente nominale montante di linea 1250 A
- Corrente nominale montante trasformatore AT: 162 A
- Massima corrente di cortocircuito 31,5 kA
- Tempo di estinzione dei guasti: 0,5 s
- Altezza dell'installazione <1000 m

La distanza minima di isolamento in aria per tale installazione prevista dalla norma CEI 99-2 è pari a 1.5 m. L'impianto è stato progettato considerando le seguenti distanze minime:

- Distanza fase-terra: 3.3 m
- Distanza fase-fase: 2.2 m
- Distanza fase-suolo: 4.5 m

La corrente massima di esercizio sarà di circa 160 A, corrispondente al regime di piena potenza del parco eolico, inferiore alle correnti nominali degli apparati e dei conduttori utilizzati.

La corrente di cortocircuito che l'impianto (apparati e cavi) può sopportare per 0,5 s sarà di 31,5 kA. Tale valore di corrente sarà notevolmente superiore alla reale corrente di cortocircuito al punto di connessione del parco sulla linea a 150 kV.


Come dati di progetto si adottano i seguenti valori:

Tensione nominale: 30 kV

Tensione massima: 36 kV

Livello di isolamento

- Tensione a impulso atmosferico 170 kV
- Tensione a frequenza industriale 70 kV

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 10 di 18
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

Corrente nominale del trasformatore: 900 A

Corrente nominale di cortocircuito: 40 kA

Tempo di estinzione del guasto: 0,5 s

#### 4.4. Tensioni di esercizio (distanze minime)

TABELLA 1 – Verifica distanze minime ( $V_n = 30 \text{ kV}$ ,  $V 1,2/50 \mu\text{s} = 170 \text{ kV}$ )


	CEI 99-2	Fissata in questo progetto
Distanza minima fase-terra in aria	0,32 m	0,50 m
Distanza minima fase-fase in aria	0,32 m	0,50 m
Altitudine minima fase-suolo	3,20 m	3,60 m

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

#### 4.5. Carpenterie metalliche

Tutti gli apparati dell'impianto elettrico esterno saranno installati su idonei supporti metallici. L'altezza dei supporti sarà superiore a 2,25 m (CEI 99-2) per evitare di posizionare barriere di protezione da elementi in tensione. La base della struttura dei supporti sarà realizzata in acciaio ed in grado di sopportare gli sforzi nelle condizioni peggiori. Le fondazioni necessarie per l'ancoraggio delle strutture saranno dimensionate per assicurare la stabilità ed evitare ribaltamenti.

La struttura metallica necessaria a supportare gli apparati consta di:

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 11 di 18
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

#### 4.6. Celle a media tensione (30 kV)

Da punto di vista della struttura, queste celle saranno del tipo incapsulato metallico, isolamento in SF<sub>6</sub>, per installazione all'interno.

Le celle da installare saranno le seguenti:

- N°1 cella del trasformatore di potenza (con interruttore automatico);
- N°4 celle di linea (con interruttore automatico);
- N°1 cella protezione trasformatore servizi ausiliari;
- N° 1 cella per alimentazione futura;
- N°2 cella per banchi di rifasamento;
- N°1 cella per misure di tensione.

##### 4.6.1. Tipo di celle

Le caratteristiche strutturali di ogni cella saranno analoghe, variando unicamente l'apparecchiatura installata, compatibilmente alle necessità relative ad ogni servizio. L'apparecchiatura con la quale va dotata ogni tipo di cella sarà la seguente:

Celle del trasformatore di potenza

- Sbarra da 1200 A
- Derivazione a 1200 A
- 1 sezionatore tripolare con sezionatore di messa a terra
- 1 interruttore automatico
- 3 trasformatori di corrente
- 1 trasformatore di corrente toroidale

Celle di linea, Trasformatore SA e Banchi di rifasamento

- Sbarra da 1200 A
- Derivazione a 630 A
- 1 sezionatore tripolare con sezionatore di messa a terra.
- 1 interruttore automatico
- 3 trasformatori di corrente
- 1 trasformatore di corrente toroidale


Oltre alle apparecchiature menzionate, saranno disposti n°3 trasformatori di tensione in scomparto a se stante per poter realizzare misure di tensione.

##### 4.6.2. Caratteristiche dell'apparecchiatura

Le caratteristiche elettriche dell'apparecchiatura descritta per ciascuna cella saranno le seguenti:

*Interruttori*

Tensione massima ..... 36 kV  
 Tensione a impulso atmosferico ..... 170 kV  
 Tensione a frequenza industriale ..... 70 kV  
 Intensità massime:

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 12 di 18
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

- Cella del trasformatore .....1200 A
- Celle di linea .....630 A

Intensità di cortocircuito:

- Cella del trasformatore .....40 kA
- Celle di linea .....40 kA

Isolamento ..... in SF6

#### *Trasformatori di corrente*

Tensione massima .....36 kV

Rapporti di trasformazione:

- Cella del trasformatore ..... 1200 / 1-1 A
- Celle di linea (linee C1, C2, C3) .....600-300 / 1-1 A

Potenza e classi di precisione:

- Cella del trasformatore:
  - Primo nucleo (misura) ..... 10 VA; 0,5
  - Secondo nucleo (protezioni) ..... 2 VA; 5P20
- Celle di linea:
  - Primo nucleo (misura) ..... 10 VA; 0,5
  - Secondo nucleo (protezioni) ..... 2 VA; 5P20

#### *Trasformatori di tensione delle sbarre*

Tensione massima .....36 kV

Rapporto di trasformazione .....  $30.000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3$  V

Potenza e classe di precisione:

- Primo nucleo (misura) ..... 20 VA; 0,5
- Secondo nucleo (protezioni) ..... 30 VA; 3P
- Terzo nucleo (misura) ..... 20 VA; 0,5

#### *Sezionatori tripolari*

I sezionatori delle celle saranno tripolari con tre posizioni (sbarre, disinserito, messa a terra) con azionamento manuale per manovre improvvise e blocco meccanico e elettrico con l'interruttore.

Tensione massima .....36 kV

Tensione a impulso atmosferico (1.2/50µs) .....170 kV

Tensione a frequenza industriale .....70 kV


Corrente massima:

- Cella del trasformatore .....1200 A
- Cella di linea .....630 A

Corrente di cortocircuito .....40 kA

Isolamento ..... in SF6

#### **4.7. Servizi ausiliari**

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 13 di 18
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

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

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

#### **4.8. Servizi ausiliari (SA) in c.a.**

##### **4.8.1. Trasformatori di servizi ausiliari**

Sarà prevista l'installazione di un trasformatore da 100 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari (SA) di stazione.

Le caratteristiche principali del trasformatore dei SA saranno le seguenti:

- Trifase isolato in olio
- Potenza nominale..... 100 kVA
- Tensioni primaria ..... 30±2x2,5% kV
- Tensione secondaria (trifase) ..... 0,4 kV
- Gruppo di connessione..... Dyn11

##### **4.8.2. Gruppo elettrogeno**


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

##### **4.8.3. Servizi ausiliari in c.c.**

L'alimentazione dei servizi in corrente continua sarà assicurata da un idoneo sistema raddrizzatore/batterie a 125 V<sub>cc</sub>. Le caratteristiche di raddrizzatore e batterie saranno:

- Ingresso (c.a.): 3 x 400 / 230 Vca
- Uscita (c.c.): 125 V<sub>cc</sub> +10%, -15%
- Corrente nominale : 40 A
- Capacità singola batteria: 120 Ah
- Autonomia minima (guasto c.a.): 8 h

Le apparecchiature alimentate alla tensione di 125 V<sub>cc</sub> funzionano ininterrottamente. Il processo di carica delle batterie sarà gestito automaticamente, senza la necessità di alcun tipo di vigilanza o controllo, quindi più sicuro per il mantenimento di un servizio permanente. Le apparecchiature saranno idonee a funzionare con temperature interne all'edificio comprese tra 10°C e 40°C.

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 14 di 18
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

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

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

#### 4.9. Misura energia

L'energia esportata ed importata del parco verrà misurata nel punto di consegna dove sarà installato il punto di misura complessivo. La misura sarà effettuata tramite i tre trasformatori di tensione induttivi dedicati e i tre trasformatori di corrente (dai secondari di classe di precisione 0,2). Saranno inserite inoltre delle misure di energia (fatturazione) anche sulla media tensione ed eventualmente sulla bassa tensione.

Caratteristiche degli apparati di misura AT:

1. Trasformatori di tensione : 150:  $\sqrt{3}/0,100$ :  $\sqrt{3}$  10 VA cl 0,2
2. Trasformatori di corrente :  
 400-200/5-5-5-5 A  
 10VA cl 0,2s (sul secondario di fatturazione)
3. Contatore-registratore elettronico:  
 Tipo: contatore bidirezionale,  
 Precisione di misura : Energia attiva (classe 0.2) / Energia reattiva (classe 0.5)  
 Entrate : 3 x 100:  $\sqrt{3}$  V e 3 x 5 A

N° Registri: 6 (Attiva +, Attiva -, Reattiva Induttiva +, Reattiva Induttiva -, Reattiva Capacitiva +, Reattiva Capacitiva -)

Comunicazioni: via modem GSM, incorporato nel contatore-registratore.

#### 4.10. Ulteriori apparati di misura


Si disporrà delle seguenti misure raccolte attraverso l'RTU di stazione e poi inviate allo SCADA.

Montanti 150 kV:

Tensione (V), Corrente (A), Potenza attiva (W), Potenza reattiva (VAr), Frequenza (Hz), Fattore di potenza ( $\cos \varphi$ ).

Celle 30 kV

Tensione (V), Corrente (A), Potenza attiva (W), Potenza reattiva (VAr), Frequenza (Hz), Fattore di potenza ( $\cos \varphi$ ).

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 15 di 18
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

#### **4.11. Telecontrollo e telecomunicazioni**

L'RTU sarà connessa via porta di comunicazione RS232 con lo SCADA situato nella sala di controllo. Le informazioni della RTU, unitamente a quelle provenienti dagli aerogeneratori e dalle torri meteorologiche, saranno elaborate con un programma informatico al fine di permettere il controllo in remoto del parco e della sottostazione.

#### **4.12. Opere civili**

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

##### **4.12.1. Piattaforma**

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

##### **4.12.2. Fondazioni**

Saranno realizzate le fondazioni necessarie alla stabilità delle apparecchiature esterne a 150 kV e 30 kV.

##### **4.12.3. Basamento e deposito di olio del trasformatore**

Per l'installazione del trasformatore di potenza sarà realizzato un idoneo basamento, formato da una fondazione di appoggio avente la funzione anche di vasca per la raccolta dell'olio in caso di fuoriuscita di quest'ultimo.

##### **4.12.4. Drenaggio di acqua pluviale**

Il drenaggio di acqua pluviale sarà realizzato tramite una rete di raccolta formata da tubature drenanti che canalizzeranno l'acqua attraverso un collettore verso l'esterno, orientandosi verso un'opportuna rete di allontanamento delle acque meteoriche.

##### **4.12.5. Canalizzazioni elettriche**

Saranno costruite le canalizzazioni elettriche necessarie alla posa dei cavi di potenza e controllo. Queste canalizzazioni saranno formate da tubi interrati entro i quali saranno installati i cavi di controllo necessari al corretto controllo e funzionamento dei distinti elementi dell'impianto.


##### **4.12.6. Acceso e viali interni**

E' stato progettato e sarà realizzato l'accesso alla SET da una strada che passa vicino alla stessa, realizzando i viali interni necessari a permettere l'accesso dei mezzi di trasporto e manutenzione richiesti per il montaggio e la manutenzione degli apparati della sottostazione.

##### **4.12.7. Recinzione**

La recinzione dell'area della ST sarà costituita da una serie di pannelli prefabbricati installati tra i



	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 16 di 18
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

relativi supporti, i quali saranno stati precedentemente annegati nel cordolo di fondazione della stessa. L'accesso alla SET sarà costituito da un cancello metallico scorrevole della larghezza minima di 6 metri.

#### **4.13. Edificio Tecnico**

L'edificio tecnico sarà composto da una serie di vani:

- Locale celle MT e Trasformatore dei servizi ausiliari,
- Locale BT e batterie (di tipo ermetico),
- Locale gruppo elettrogeno,
- Sala comando e controllo,
- Magazzino e servizi
- Locale contatori.

#### **4.14. Messa a terra**

La sottostazione sarà dotata di una rete di dispersione interrata ad almeno 0,7 m di profondità per mezzo di una corda di rame di diametro 70mm<sup>2</sup>.

Saranno connessi direttamente a terra, con corda di rame da 120mm<sup>2</sup>, i seguenti elementi, che si considerano messa a terra di servizio:

- I neutri dei trasformatori di potenza e misura
- Le prese di terra dei sezionatori di messa a terra
- Le prese di terra degli scaricatori di sovratensione

Tutti gli elementi metallici dell'impianto saranno connessi alla rete di terra, rispettando le prescrizioni nella CEI 99-3.


Saranno connesse a terra (protezione delle persone contro contatto diretto) tutte le parti metalliche normalmente non sottoposte a tensione, ma che possano esserlo in conseguenza di avaria, incidenti, sovratensione o tensione indotta. Per questo motivo saranno connessi alla rete di terra:

le carcasse di trasformatori, motori e altre macchine,

le carpenterie degli armadi metallici (controllo e celle MT e BT),

gli schermi metallici dei cavi MT ed AT,

le tubature ed i conduttori metallici.

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 17 di 18
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

I cavi di messa a terra saranno fissati alla struttura e carcasse delle attrezzature con viti e graffe speciali di lega di rame.

La rete sarà quindi formata da una maglia di circa 5 m x 5 m e sarà realizzata con un conduttore a corda di rame nuda di sezione 70 mm<sup>2</sup>. Per il collegamento degli apparati alla rete di terra sarà stata utilizzata corda di rame nuda di sezione 125 mm<sup>2</sup>.

La rete di terra della sottostazione sarà connessa alla rete di terra del parco eolico, in modo da ridurre il valore totale della resistenza di terra e agevolare il drenaggio della corrente di guasto. In conformità alla CEI 99-3, la terra della SET sarà a sua volta collegata alla rete di terra della cabina di consegna.

#### 5. Sezione per condivisione stallo AT Terna


La sezione di impianto predisposta per la condivisione dello stallo AT a 150 kV nella stazione Terna Rotello sarà costituita da un sistema di sbarre AT e da tre stalli AT: uno stallo dedicato alla connessione alla RTN del parco eolico oggetto del presente progetto, uno stallo per il collegamento alla RTN (SE Terna Rotello) ed uno stallo disponibile per la connessione alla RTN di almeno un altro produttore. Tutte le linee AT saranno dotate di opportune apparecchiature per la protezione ed il controllo della relativa sezione di impianto, come è possibile rilevare dagli allegati Tav.29e - Schema elettrico unifilare della stazione elettrica di trasformazione e dell'area e Tav.29b - Planimetria elettromeccanica stazione elettrica di trasformazione ed area comune per condivisione stallo AT in SE Terna.

#### 6. Stallo produttore in SE Terna Rotello

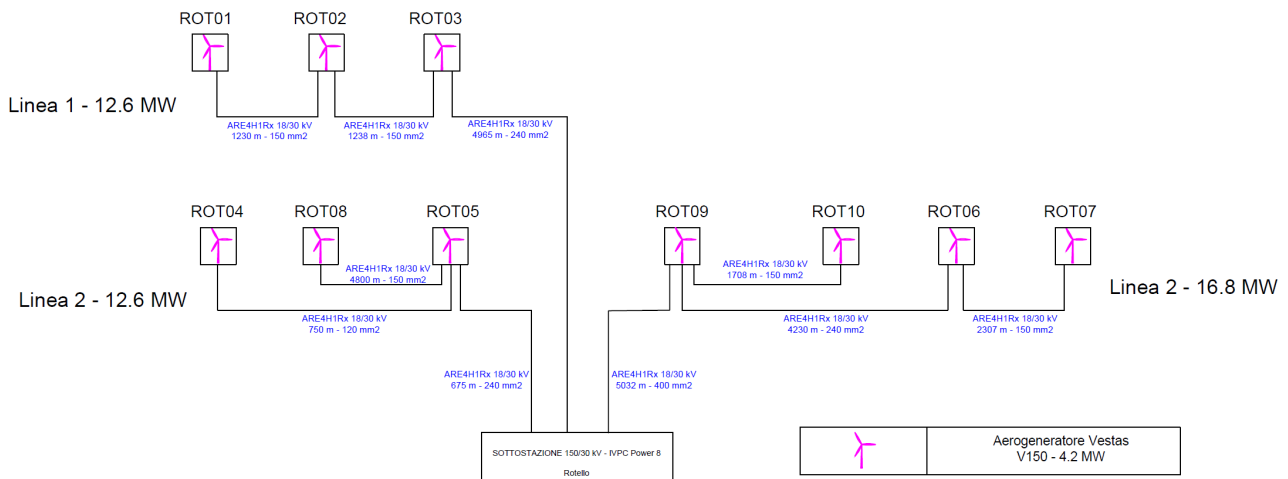
Le apparecchiature di competenza del produttore all'interno della SE Terna in corrispondenza dello stallo assegnato sono riportate nell'allegato Tav.29d - Planimetria elettromeccanica e sezione stallo AT Produttore Sezione 150 kV SE "Rotello" – TERNA.

#### 7. Interconnessione aerogeneratori

Nella seguente figura è riportato lo schema di interconnessione dei singoli aerogeneratori alla RTN, con indicazione della lunghezza, della designazione e della sezione di ciascuna tratta di cavo. Ciascuna tratta è stata dimensionata considerando:

	<b>Impianto eolico Rotello 42 MW</b> Relazione tecnica preliminare impianto elettrico	Revisione Data revisione Pagina	00 Gennaio 2020 18 di 18
---	--	---------------------------------------	--------------------------------

- Le caratteristiche del cavo, in termini di sezione e la portata I<sub>z</sub> nominale. del cavo. La portata declassata I<sub>z</sub>\* è stata ricavata applicando al valore nominale opportuni coefficienti di derating, ottenuti considerando le effettive condizioni di posa;
  - I risultati della verifica al sovraccarico; è stata confrontata la portata declassata I<sub>z</sub>\* con la corrente I<sub>b</sub> effettiva, in modo da verificare la disuguaglianza I<sub>b</sub> < I<sub>z</sub>\*. È stato inoltre considerato il rapporto I<sub>b</sub> / I<sub>z</sub> di sovraccarico dei cavi nelle condizioni di funzionamento esaminate;
1. I risultati della verifica della caduta di tensione;
  2. I risultati della verifica di tenuta al corto circuito.



**Figura 1 - Schema di interconnessione aerogeneratori**