



**COMUNE DI
TEMPIO PAUSANIA**



**REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA**



**COMUNE DI
AGLIENTU**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO
DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
DA FONTE EOLICA DENOMINATO
"PARCO EOLICO BASSACUTENA",
DELLA POTENZA DI 61,2 MW, LOCALIZZATO
NEL COMUNE DI TEMPIO PAUSANIA
E DELLE SOLE OPERE ED INFRASTRUTTURE
CONNESSE PER IL COLLEGAMENTO
IN ANTENNA 36 KV CON UNA NUOVA
STAZIONE ELETTRICA (SE) DELLA RTN
A 150 KV/36KV DA INSERIRE IN ENTRA-ESCE
ALLA LINEA RTN A 150 KV "AGLIENTU
S.TERESA", SITA NEL COMUNE DI AGLIENTU**

PROPONENTE

MYT EOLO 1 S.R.L.
Via Vecchia Ferriera 22
36100 Vicenza (VI)
P.IVA 04436470241
REGISTRO IMPRESE VI-397007

PROGETTISTI

ING. CARLO PERUZZI
Via Pallone 6
37121 Verona (VR)
P.IVA 03555350234
PEC: carlo.peruzzi@ingpec.eu

DOTT. ARCH. PAOLO RIGHETTO
Piazza Italia 17,
36054, Montebello Vic.no (VI)
P.IVA: 02764800245
PEC p.righetto@evitec.it

RENX ITALIA S.R.L.
Via Vecchia Ferriera 22
36100 Vicenza (VI)
P.IVA 04339940241
PEC: renx-italia@pec.it



DATA	REVISIONE	ELABORATO
		RTS 10.A

INDICE

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTO NORMATIVO PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO.....	4
3	NORME LEGISLATIVE E LINEE GUIDA	5
4	CONFIGURAZIONE GENERALE DELL' IMPIANTO EOLICO	7
5	CAVI ELETTRICI A 30KV INTERNI AL PARCO EOLICO.....	8
	5.1 DIMENSIONAMENTO COLLEGAMENTI MT ALL' INTERNO DEL PARCO EOLICO	8
6	CAVI ELETTRICI A 36KV PER IL COLLEGAMENTO ALLA SOTTOSTAZIONE RTN	9
	6.1 DIMENSIONAMENTO CONNESSIONI ALLA SOTTOSTAZIONE RTN	9
7	QUADRI MT CABINE (CSMT-A, CSMT-B, CSMT-C,CRMT)	11
8	TRASFORMATORI SERVIZI AUSILIARI.....	12
9	QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE SERVIZI AUSILIARI.....	13
	9.1 CARATTERISTICHE TECNICHE UPS.....	15
	9.2 REPARTO AT.....	15
	9.3 INTERRUTTORE AT	16
	9.4 SEZIONATORE AT	16
	9.5 TRASFORMATORI 30/36 kV.....	16
	9.6 IMPIANTO DI TERRA	17

1 PREMESSA

La società **Myt Eolo 1 S.r.l.**, d'ora in avanti indicata sinteticamente come il “**Proponente**”, ha elaborato il presente progetto per la produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel comune di Tempio Pausania, Località Bassacutena, le cui opere ed infrastrutture connesse per il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (di seguito RTN) ricadono nei comuni di Tempio Pausania e Aglientu.

Il titolo completo del progetto è il seguente: “**Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Parco Eolico Bassacutena”, della potenza di 61,2 MW, localizzato nel Comune di Tempio Pausania e delle sole opere ed infrastrutture connesse per il collegamento in antenna 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV/36kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV “Aglientu-S. Teresa”, sita nel Comune di Aglientu**”.

Di seguito, i dati identificativi sintetici del Proponente:

- Società Proponente: MYT EOLO 1 S.r.l.
- Forma Giuridica: Società a Responsabilità Limitata
- Presidente del CdA: SICCARDI IGOR
- Sede: Via Vecchia Ferriera, 22 – 36100 – VICENZA (VI)
- Posta certificata: myteolo1srl@pec.it
- REA: VI- 404143
- P.IVA: 04436470241
- Iscritta alla Sezione Ordinaria di VICENZA

Il Proponente è parte del gruppo **Renx Italia S.r.l.**, società di diritto italiano avente ad oggetto lo studio, la compravendita, la costruzione, la gestione e la commercializzazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, tra cui spicca nella fattispecie la fonte eolica.

Renx Italia S.r.l. nasce dalla comune visione dei soci fondatori di creare un'entità altamente specializzata nella progettazione e nell'ambito della produzione di energia da fonti rinnovabili. Contando più di quaranta tra collaboratori e partners che quotidianamente operano con professionalità e riconosciute competenze nella ricerca e nello sviluppo delle nuove iniziative del gruppo, ad oggi Renx Italia S.r.l. è, nel segmento delle piccole e medie imprese, uno degli operatori qualificati che opera con fondi e grandi compagnie energetiche con la maggiore pipeline di sviluppo di progetti a fonti rinnovabili.

La forte espansione del gruppo, dalla sua nascita ad oggi, trae origine indubbiamente dalle competenze e dalle esperienze in ambito energetico acquisite nel corso degli anni della proprietà, abbinate a valori etici, varietà di competenze multiculturali, gestione imprenditoriale e forte orientamento ai risultati di un gruppo di lavoro giovane, motivato e appassionato dal settore delle energie rinnovabili.

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n. 9 aerogeneratori della potenza nominale di 6,8 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 61,2 MW nel Comune di Tempio Pausania, Località Bassacutena (di seguito "**Parco eolico Bassacutena**").

Secondo quanto previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) ricevuta ed accettata dal Proponente in qualità di titolare dei diritti del progetto di cui al Codice Pratica 202201156, Terna S.p.A. prevede che il "**Parco Eolico Bassacutena**" venga collegato in antenna 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Aglientu – S. Teresa", previa realizzazione dei seguenti interventi previsti dal Piano di Sviluppo Terna:

- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Buddusò";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Santa Teresa";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio";
- nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra la SE Santa Teresa e la nuova SE Buddusò.

E' giusto precisare che le opere "SE RTN" sopra citate non appartengono alla presente progettazione.

Internamente al parco eolico, i singoli aerogeneratori saranno collegati mediante cavidotto interrato a 30kV alla Sottostazione Elettrica di condivisione e trasformazione 30/36kV di proprietà dell'utenza (SSEU) previo collegamento precedente ad una cabina di smistamento e sezionamento (localizzata in prossimità del parco). Dalla SSEU partirà il cavidotto interrato 36kV che, seguendo per quanto più possibile il tracciato stradale esistente, veicolerà l'energia prodotta dal Parco Eolico per la connessione in antenna 36 kV con la nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV/36kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Aglientu-S. Teresa" di cui alla STMG, sita nel comune di Aglientu, che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN.

2 RIFERIMENTO NORMATIVO PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO

Il presente documento appartiene al progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) allegato all'istanza di procedura V.I.A. (artt. 23, 24, 24bis e 25 del d.Lgs. n° 152/2006 e ss. mm. e ii.) inerente al **“Progetto per la realizzazione e l’esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Parco Eolico Bassacutena”, della potenza di 61,2 MW, localizzato nel Comune di Tempio Pausania e delle sole opere ed infrastrutture connesse per il collegamento in antenna 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV/36kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Aglientu-S. Teresa", sita nel Comune di Aglientu”**.

L'intero progetto, come richiesto dalla procedura di V.I.A. , è stato elaborato in ottemperanza a quanto richiesto per un livello di **“fattibilità tecnica ed economica”** secondo il recente d.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 - Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al governo in materia di contratti pubblici - (G.U. n. 77 del 31 marzo 2023 - S.O. n. 12).

Da questo momento in poi e per tutti gli elaborati progettuali, qualsiasi riferimento di legge o norma s'intenderà già comprensivo della dicitura “ss. mm. e ii”.

3 NORME LEGISLATIVE E LINEE GUIDA

Di seguito è riportato un elenco, certamente non esaustivo, dei principali riferimenti di legge e delle norme tecniche applicabili per la progettazione e la realizzazione dell'intervento in esame.

- 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 EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2). Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3). Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 11-37. Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 11-17. Impianti elettrici di potenza con tensioni nominali superiori a 1 kV in corrente alternata. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo.
- Delibera AEEG 88/07. Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera ARG/elt 33/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Delibera ARG/elt 99/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas (nel seguito Delibera 99/08), recante in Allegato A il "Testo integrato connessioni attive" (TICA);
- Delibera ARG/elt 179/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt n. 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica.
- Delibera ARG/elt 125/10 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).
- Codice di rete TERNA. Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete.
- Codice di rete TERNA. Capitolo 1C - Regole tecniche di connessione degli impianti nuovi. Requisiti tecnici di connessione alle Sezioni 36 kV di Stazioni RTN. Documenti in fase di consultazione.
- Allegato A2. Appendice D - Schemi e Requisiti 36 kV. Rev. 02. 20 ottobre 2021.

- Guida Tecnica Terna. CENTRALI EOLICHE. Condizioni generali di connessione alle reti AT. Sistemi di protezione regolazione e controllo. Allegato A17. Rev. 03 Maggio 2022. Aggiornamento per nuovi schemi di connessione 36 kV e revisione generale.

4 CONFIGURAZIONE GENERALE DELL' IMPIANTO EOLICO

L'impianto sarà composto da n. 9 aerogeneratori riferibili al modello Nordex N 163, 6X della serie Delta 4000 6.6 ,ciascuno avente potenza nominale di 6,8 MW a cui corrisponde una potenza totale installata di 61,2 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori in BT 690V a 50 Hz verrà trasformata a 30 kV in corrispondenza del trasformatore di macchina, posto sulla navicella di ogni torre eolica e fatta confluire nel circuito principale, costituito da elettrodotti interrati a 30 kV.

Le turbine eoliche verranno connesse a tre cabine di raccolta posate in modo da essere baricentriche rispetto alla disposizione degli aerogeneratori (CSMT-A, CSMT-B, CSMT-C).

Attraverso la distribuzione a 30 kV l'energia verrà convogliata verso la cabina di raccolta (CRMT).

Dalla cabina di raccolta (CRMT), attestati su due scomparti MT, saranno realizzati i collegamenti in cavo verso i due trasformatori 30/36 kV.

Una configurazione di questo tipo consente all' impianto una notevole flessibilità in quanto i trasformatori MT/AT sono dimensionati per il carico equivalente di 7 aerogeneratori e hanno ciascuno una potenza nominale di 50 MVA.

In condizioni ordinarie di esercizio ciascun trasformatore alla metà della potenza totale installata, mentre in caso di avaria di una macchina l'impianto può funzionare "quasi" a pieno regime in quanto la produttività è garantita da 7 aerogeneratori.

Il trasporto dell'energia all' interno del parco eolico avverrà mediante elettrodotti interrati aventi cavi del tipo ARE4H5E 18/30kV con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE) e guaina in PVC posati secondo quanto descritto dalle modalità delle norme CEI 11-17.

La sezione dei cavi di ciascun tronco di linea è stata calcolata in modo da essere adeguata ai carichi da trasportare nelle condizioni di massima produzione delle turbine.

Le sezioni scelte per i cavi sono tali da garantire una caduta di tensione in ciascuna linea ampiamente nei limiti determinati dalle regolazioni di tensione consentite dai trasformatori ed una perdita complessiva di potenza inferiore al 4%.

Il collegamento tra il parco di generazione eolico e la sottostazione RTN sarà realizzato con un doppio collegamento in cavo posato lungo il tracciato di una strada esistente.

Il doppio collegamento si rende necessario per ottemperare a quanto previsto dall'Allegato A.17 al codice di rete Terna per potenze superiori a 60 MW.

I servizi ausiliari saranno derivati da un trasformatore in resina 30000/400 V, protetto dal corrispondente scomparto MT posato in ciascuna cabina (CSMT-A, CSMT-B, CSMT-C, CRMT).

La distribuzione elettrica avverrà da un quadro generale di bassa tensione alimentato dal trasformatore MT/BT.

5 CAVI ELETTRICI A 30KV INTERNI AL PARCO EOLICO

Per l'interconnessione degli aerogeneratori e delle cabine all'interno del parco eolico verranno usati cavi di media tensione unipolari a corda rigida con conduttori in alluminio ARE4H5E, isolati in polietilene reticolato, con guaina in polietilene, e aventi le seguenti caratteristiche:

- Conduttore: Corda di alluminio rotonda compatta di alluminio
- Isolamento: Mescola di polietilene reticolato
- Schermo: Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale
- Guaina esterna: Polietilene
- Colore: rosso
- Tensione nominale U_0/U : 18/30 kV
- Tensione massima di esercizio U_m : 36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Rispondenza alle norme: HD 620; IEC 60502-2

5.1 DIMENSIONAMENTO COLLEGAMENTI MT ALL'INTERNO DEL PARCO EOLICO

Le sezioni dei cavi e i relativi parametri elettrici (corrente di impiego, portata, caduta di tensione) sono stati calcolati utilizzando il software DOC di ABB.

I risultati sono riportati nell'elaborato "**DG17 - Schema elettrico unifilare impianto eolico**" allegato alla presente progettazione.

Le cadute di tensioni risultano inferiori allo 0,5%.

6 CAVI ELETTRICI A 36KV PER IL COLLEGAMENTO ALLA SOTTOSTAZIONE RTN

L'interconnessione tra l'impianto di utente e la sottostazione RTN sarà realizzata con un doppio collegamento in cavo di lunghezza approssimativa di 11.500 m.

Verranno usati cavi di media tensione unipolari a corda rigida con conduttori in alluminio ARE4H5E, isolati in polietilene reticolato, con guaina in polietilene aventi le seguenti caratteristiche:

- Conduttore: Corda di alluminio rotonda compatta di alluminio
- Isolamento: Mescola di polietilene reticolato
- Schermo: Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale
- Guaina esterna: Polietilene
- Colore: rosso
- Tensione nominale U₀/U: 26/45 kV
- Tensione massima di esercizio U_m: 36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Rispondenza alle norme: HD 620;IEC 60502-2

6.1 DIMENSIONAMENTO CONNESSIONI ALLA SOTTOSTAZIONE RTN

Ciascuno dei due collegamenti alla sottostazione RTN è dimensionato per metà della potenza totale installata.

I cavi elettrici sono stati dimensionati correttamente se è verificata la relazione:

$$I_b \leq I_z$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego del cavo;
- I_z è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;

La portata I_z di un cavo in una determinata condizione di installazione, si ricava con la seguente formula:

$$I_z = I_0 \times k$$

dove k rappresenta il prodotto di opportuni coefficienti di correzione per condizioni ambientali e di installazione diversi da quelli previsti (CeI-Unel 35027).

$$\text{Corrente di impiego del cavidotto } I_b = \frac{\text{Numero generatori}}{2} * \frac{P_n}{36000 * 1,73 * 0,9} = 578[\text{A}]$$

Per agevolare le operazioni di posa e mantenere un raggio di curvatura accettabile si è scelto di impiegare due cavi di sezione 300 mm² di alluminio in parallelo su ciascuna fase.

Dal catalogo di un costruttore di primaria marca si evince che la portata di corrente per un cavo in alluminio di sezione 400 mm² posato interrato a trifoglio alla profondità di 0,8 m in terreno con resistività termica di 2°C/W e temperatura ambiente di 20°C, è pari a 425[A].

A questo valore occorre applicare i seguenti coefficienti di decurtazione della portata, in particolare:

- $K_1=0,9$ coefficiente di riduzione per profondità di posa pari a 1,7 m.
- $K_2= 0,85$ coefficiente di riduzione per temperatura ambiente di 40°C.

Da cui si ottiene la portata in regime permanente dei cavi:

$$I_z=2*I_0*K_1*K_2$$

$$I_z= 2*425*0,85*0,9=612 \text{ [A]}$$

Poiché $I_z>I_B$ il cavidotto è dimensionato correttamente

Per la verifica della caduta di tensione è stato utilizzato il software di calcolo DOC di ABB, che ha evidenziato una caduta di tensione del 3,2% che è compatibile con i valori di legge.

7 QUADRI MT CABINE (CSMT-A, CSMT-B, CSMT-C,CRMT)

Il quadro MT sarà realizzato conformemente alla normativa nazionale e comunitaria.

Essendo in presenza di un ambiente ordinario senza particolari condizioni ambientali ed operative, i quadri saranno isolati in aria.

I quadri verranno sviluppati con andamento destra/sinistra e saranno costituiti dagli scomparti normalizzati rappresentati nello schema elettrico unifilare allegato alla documentazione di progetto.

I principali dati elettrici dei quadri M.T. in oggetto sono i seguenti:

- Tensione nominale 36 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione di tenuta a 50 Hz Ud 70 kV
- Tensione di tenuta a impulso 1,2/50 μ s Up 170 kV
- Corrente nominale sbarre principali 800 A per CSMT e 1250 A per CRMT
- Grado di protezione involucro esterno IP2XC
- Grado di protezione separazioni interne IP2X
- Estinzione dell' arco dell' interruttore: SF6
- Corrente nominale di interruzione in corto circuito: 25 kA

8 TRASFORMATORI SERVIZI AUSILIARI

I trasformatori dei servizi ausiliari saranno in resina e installati all' interno delle strutture dove sono alloggiati i quadri di media tensione e saranno rispondenti alle seguenti caratteristiche elettriche:

- Potenza nominale: 50 kVA
- Tensione primaria: 30 kV \pm 2x2,5%
- Classe di isolamento: 36 kV
- Tensione secondaria (a vuoto): 400 V / 230 V
- Frequenza: 50 Hz
- Gruppo vettoriale: Dyn11
- Tensione di c.c.: 6 %
- Classe Ambientale, Climatica: E2, C2

I valori delle perdite nel rame e nel ferro dovranno essere conformi ai valori previsti dal regolamento UE 548/2014.

9 QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE SERVIZI AUSILIARI

Il quadro sarà del tipo a pavimento avente carpenteria opportunamente trattata, internamente ed esternamente, contro la corrosione mediante cicli di verniciatura esenti da ossidi di metalli pesanti, di colore RAL7030. Le portine anteriori saranno incernierate ed avranno una tenuta garantita da apposite guarnizioni di gomma con chiusura a serratura con chiave tipo Yale o ad impronta incassata, quadra o triangolare. Le portine saranno provviste di opportune asole, comprensive di idonee cornici coprifilo, al fine di consentire la fuoriuscita delle leve di comando degli interruttori di potenza installati all'interno del quadro.

Le principali caratteristiche elettriche del quadro in oggetto sono:

- Tensione nominale di alimentazione: 400/230 V trifase con neutro
- Tensione di alimentazione circuiti ausiliari 230 V - 50 Hz da UPS
- Tensione di isolamento: 690 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta impulso: 8 kV
- Corrente nominale di c.to c.to ICW: almeno 50 kA
- Segregazione Forma 3
- Grado di protezione: IP 55
- Portelle: In lamiera incernierata
- Installazione A pavimento
- Entrata/uscita cavi: Dal basso

La carpenteria è dimensionata affinché la temperatura di esercizio assicuri una adeguata dissipazione per convezione ed irraggiamento del calore prodotto dalle perdite, in relazione alle condizioni ambientali di installazione, determinate dalle indicazioni di progetto.

A tal proposito è stata effettuata una verifica preliminare della sovratemperatura secondo CEI 17-43 con esito positivo. A livello costruttivo sarà fornita verifica finale.

Sui vani laterali del quadro saranno presenti morsettiere DIN per l'attestazione dei cavi di alimentazione delle varie utenze, di sezione adeguata ai cavi da attestare di volta in volta. Il quadro dovrà contenere le apparecchiature indicate sugli schemi di progetto.

A valle degli interruttori generali del QGBT dovrà essere inserito un multimetro digitale in grado di eseguire le misure delle seguenti grandezze:

- Tensioni di alimentazione concatenate e di fase (V)
- Correnti assorbite da ogni fase (A)
- Fattore di potenza ($\cos\varphi$)
- Frequenza (Hz)
- Potenza attiva (kW)
- Potenza reattiva (kVAR)
- Potenza apparente (kVA).

Le sbarre presenti nel quadro saranno in rame elettrolitico, di sezione rettangolare a spigoli arrotondati, fissate alla struttura a mezzo di appositi supporti isolanti (portabarre). Sia le sbarre sia i supporti isolanti saranno disposti in modo tale da permettere modifiche e/o ampliamenti futuri nel quadro.

Tutti i conduttori presenti nel quadro dovranno essere identificati a mezzo di apposite targhette identificative installate alle estremità di ciascun cavo per la loro univoca identificazione; così come le morsettiere a cui si attestano i singoli cavi, del tipo componibile su guida unificata, dovranno essere munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze.

Le sbarre principali dovranno essere dimensionate termicamente per un'intensità pari al doppio della taglia degli interruttori generali della rispettiva sezione, mentre le sbarre di distribuzione secondaria dovranno essere dimensionate termicamente per un'intensità pari a 1,5 volte quella degli interruttori generali della rispettiva sezione.

Tutte le sbarre, comunque, dovranno essere dimensionate per sopportare le sollecitazioni dinamiche per i valori delle correnti di corto circuito previste. Nel quadro dovrà essere installato il conduttore di protezione, in barra di rame, che dovrà essere dimensionata sulla base delle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto (vedi CEI EN 60439/1).

Nel quadro è prevista una sezione NORMALE, alimentata dai trasformatori MT/BT ed una sezione NO BREAK alimentata dall' UPS.

9.1 CARATTERISTICHE TECNICHE UPS

Le protezioni elettriche, le bobine di apertura/chiusura degli interruttori saranno alimentati da una fonte NO-Break costituita da un UPS.

Nel seguito sono indicate le principali caratteristiche dell' UPS.

- Tensione di ingresso: 230 V
- Tensione di uscita: 230 V
- Potenza attiva 3,5 kW
- Potenza 5 kVA;
- on-line doppia conversione;
- tecnologia IGBT;
- by-pass statico;
- Rendimento: >95%
- Distorsione armonica < 3% THD con carico lineare
- sistema «battery monitor» indica l'autonomia reale disponibile e la vita presunta della batteria in base ai parametri dell'installazione;
- storico cronologico degli eventi;
- conduttore di neutro sovradimensionato;
- rendimento elevato;
- batterie 10 anni di vita attesa;
- autonomia maggiore di 2 h con carico di 100W;
- filtro antiarmoniche compensato integrato.

9.2 REPARTO AT

Il reparto AT, esercito alla tensione di 36 kV, sarà realizzato mediante unità funzionali in quadri isolati in SF6.

Le principali caratteristiche dei quadri del reparto AT sono nel seguito riportate:

- Tensione nominale U_r : 40,5 kV
- Tensione di isolamento a frequenza industriale U_d : 80 kV
- Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 μ s U_p : 185 kV
- Corrente nominale sbarre principali: 2500A
- Corrente nominale di breve durata 40 KA
- Grado di protezione dell'involucro per componenti MT in tensione: IP65
- Grado di protezione dell'involucro dall'accesso a componenti pericolosi:
 - Lato anteriore della cella BT: IP4X
 - Lato cella cavi: IP3X
 - Lato anteriore del pannello di servizio meccanico: IP2X

9.2.1 Interruttore AT

Le principali caratteristiche tecniche dell'interruttore generale di impianto sono di seguito riportate:

- Tensione nominale U_r : 36 kV
- Tensione di isolamento a frequenza industriale U_d : 80 kV
- Tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 μs U_p : 185 kV
- Corrente nominale : 1250 A
- Potere di interruzione : 40 kA
- Tecnologia estinzione arco: SF6

9.2.2 Trasformatori 30/36 kV

In condizioni ordinarie di funzionamento la potenza dell'impianto di generazione, pari a 61,2 MW è ripartita su due identici trasformatori aventi le caratteristiche di massima nel seguito riportate:

- Fasi: 3
- Frequenza: 50Hz
- Avvolgimenti per fase: 2
- Gruppo vettoriale: DYN11
- Potenza Nominale S_r : 50 MVA
- Tipo regolazione primario: OLTC
- Regolazione primario: $\pm 10 \times 1,25\%$
- Raffreddamento: ONAN
- Tensione nominale AT: 36kV
- Tensione nominale MT: 30Kv
- Perdite a vuoto: 20 kW
- Perdite in corto circuito: 220 kW
- Tensione di corto circuito: 12%
 - Livello d'isolamento al I°: 36 kV
 - Livello d'isolamento al II°: 52 kV
- Installazione: Esterna
- Neutro AT: Accessibile
- Avvolgimenti primari e secondari: in Rame
- Massima temperatura ambiente: + 40 °C
- Minima temperatura ambiente: - 25 °C
- Altitudine d'installazione massima: 1000 m

9.3 IMPIANTO DI TERRA

Tutti gli aerogeneratori, le cabine di media tensione e le strutture metalliche, comprese le armature delle fondazioni, dovranno essere messe a terra tramite un anello realizzato con corda di rame da 70 mm² e bandella di acciaio zincato 30x3,5 mm.

L'impianto di terra sarà costituito dai dispersori (fondazione e picchetti) e dai collegamenti (conduttore di terra, barre collettrici, conduttori di protezione) di messa a terra.

Il dispersore comprende sia l'insieme dei conduttori posati direttamente a contatto con il terreno che quei conduttori, comunque immersi nel terreno, che vengono collegati ai primi per collaborare alla dispersione a terra delle correnti di guasto ed a realizzare l'equipotenzialità del terreno (dispersori di fatto).

Il collegamento delle apparecchiature elettriche e dei componenti metallici al dispersore avverrà tramite dei collettori generali di terra cui fanno capo i conduttori di protezione delle singole apparecchiature.

L'impianto di terra del parco eolico deve essere rispondente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522.

L'impianto di messa a terra dell'aerogeneratore sarà realizzato collocando diversi anelli concentrici intorno alla torre dell'aerogeneratore (cfr. **figura successiva**).

L'anello interno è formato da un conduttore di rame nudo di con sezione di 70 mm². Verrà inoltre posizionato un secondo anello con sezione di 70 mm² concentrico esterno sulla base dell'aerogeneratore posto ad almeno un metro di profondità dalla base della torre dell'aerogeneratore. Sarà infine realizzato, sempre con un conduttore di rame nudo con sezione di 70 mm², un terzo anello concentrico, esterno alla base, unito in quattro punti ai passanti in acciaio che si trovano nei punti medi dei bordi esterni della fondazione. I tre anelli concentrici devono essere quindi uniti a formare una superficie equipotenziale.

Gli impianti di messa a terra dei diversi aerogeneratori saranno tra loro interconnessi tramite bandella, gli aerogeneratori saranno inoltre dotati inoltre di impianti protezione dalle scariche atmosferiche connessi all'impianto di terra.



