



Comune di Nuoro

Regione Sardegna



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "INTERMONTES" NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI NUORO PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE

EDP Renewables Italia Holding s.r.l.

Via Roberto Lepetit 8/10

20124 - Milano

Tel +39 02 669 6966

C.F. e P.IVA IT01832190035



OGGETTO

1 - ELABORATI DESCRITTIVI GENERALI

STUDIO ANEMOLOGICO

TIMBRI E FIRME



STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO

VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI

TEL. +39 011 43 77 242

studiorosso@legalmail.it

info@sria.it

www.sria.it

dott. ing. Roberto SESENNA
Ordine degli Ingegneri Provincia di Torino
Posizione n.8530J
Cod. Fisc. SSN RRT 75B12 C665C

dott. ing. Luca DEMURTAS
Ordine degli Ingegneri Provincia di Cagliari
Posizione n.5500
Cod. Fisc. DMR GGF 75L27 E441L

dott. ing. Fabio AMBROGIO
Ordine degli Ingegneri di Torino
Posizione n.23B
Cod. Fisc. MBR FBA 78M03 B594K

CONSULENZA

Coordinatore e responsabile delle attività:



Studio Gioed

VIA IS MIRRIONIS N. 178 - 09121 - CAGLIARI

Dott. ing. Giorgio Efisio DEMURTAS

CONTROLLO QUALITA'

| DESCRIZIONE | EMISSIONE |
|---------------|-----------|
| DATA | GEN/2022 |
| COD. LAVORO | 492/SR21 |
| TIPOL. LAVORO | D |
| SETTORE | G |
| N. ATTIVITA' | 01 |
| TIPOL. ELAB. | RC |
| TIPOL. DOC. | E |
| ID ELABORATO | 02 |
| VERSIONE | 0 |

REDATTO

ing. Fabio AMBROGIO

CONTROLLATO

Dott. ing. Giorgio DEMURTAS

APPROVATO

ing. Roberto SESENNA

ELABORATO

1.2

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA | 2 |
| 2. DESCRIZIONE DEL SITO | 3 |
| 3. ANEMOLOGIA..... | 5 |
| 4. OROGRAFIA..... | 7 |
| 5. MODELLO DI TURBINA EOLICO | 9 |
| 6. ESTRAPOLAZIONE VENTOSITA' DA STAZIONE ANEMOMETRICA A WTG | 11 |
| 7. STIMA DI PRODUZIONE ENERGETICA..... | 12 |

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – SCHEDA DI INSTALLAZIONE ANEMOMENTRO

ALLEGATO 2 – CURVA DI POTENZA DELL'AEROGENERATORE SG V155 – 6.0

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo studio anemologico e di producibilità del nuovo Parco Eolico, denominato "INTERMONTES", inserito nel territorio comunale di Nuoro a nord dell'area industriale di Prato Sardo. Il progetto prevede l'installazione di 13 aerogeneratori del tipo SIEMENS GAMESA SG 6.0 - 155.

Gli aerogeneratori hanno potenza nominale di 6,0 MW, per una potenza complessiva del parco eolico di 78 MW. L'altezza delle torri sino al mozzo (HUB) è di 102,5 m, il diametro delle pale è di 155 m per un'altezza complessiva della struttura pari a 180 m.

Dal punto di vista anemologico le valutazioni del potenziale sono basate su dati sperimentali misurati nel periodo novembre 2020 – novembre 2021 da un anemometro di altezza 95 m installato nel sito di progetto ed operativo da novembre 2020, con correlazione long-term effettuata con Dati Storici di Reanalisi ERA5 (da Gennaio 2000 a Gennaio 2022) per definire la ventosità attesa di lungo termine nell'area di progetto.

Nell'ambito dello studio si è approfondito altresì l'orografia del sito e della zona circostante nel suo complesso e nell'esito non si sono riscontrate criticità di nota.

La Stima di Produzione Energetica Netta P50 dell'impianto, calcolata al netto delle perdite energetiche, è di 160.8 GWh/anno, pari a 2063 Ore Equivalenti annue.

Si sono altresì verificati i criteri imposti da Delibera Regionale 59/90 del 2020, per confermare la congruenza del sito e della wind farm in oggetto con i parametri di riferimento.

2. DESCRIZIONE DEL SITO

Il parco eolico “INTERMONTES” ricade nel territorio montuoso a nord dell’area industriale di Prato Sardo in Comune di Nuoro (vedi figura 1). Il parco eolico prevede l’installazione di 13 aerogeneratori di potenza ciascuno 6,0 MW per una produzione totale nominale di 78 MW. L’altezza delle torri sino al mozzo (HUB) è di 102,55 m, il diametro delle pale è di 150 m per una altezza complessiva della struttura pari a 180 m (in allegato al progetto si riporta la scheda tecnica). La produzione di energia elettrica di un aerogeneratore è circa proporzionale all’area del rotore. Un minor numero di rotori più grandi e su torri più alte può utilizzare la risorsa eolica in maniera più efficiente di un numero maggiore di macchine più piccole, inoltre la dimensione degli aerogeneratori comporta delle interdistanze tra gli stessi, che permettono ai terreni in cui sono ubicati di continuare a essere utilizzati con la destinazione d’uso presente, per la maggior parte dell’estensione.

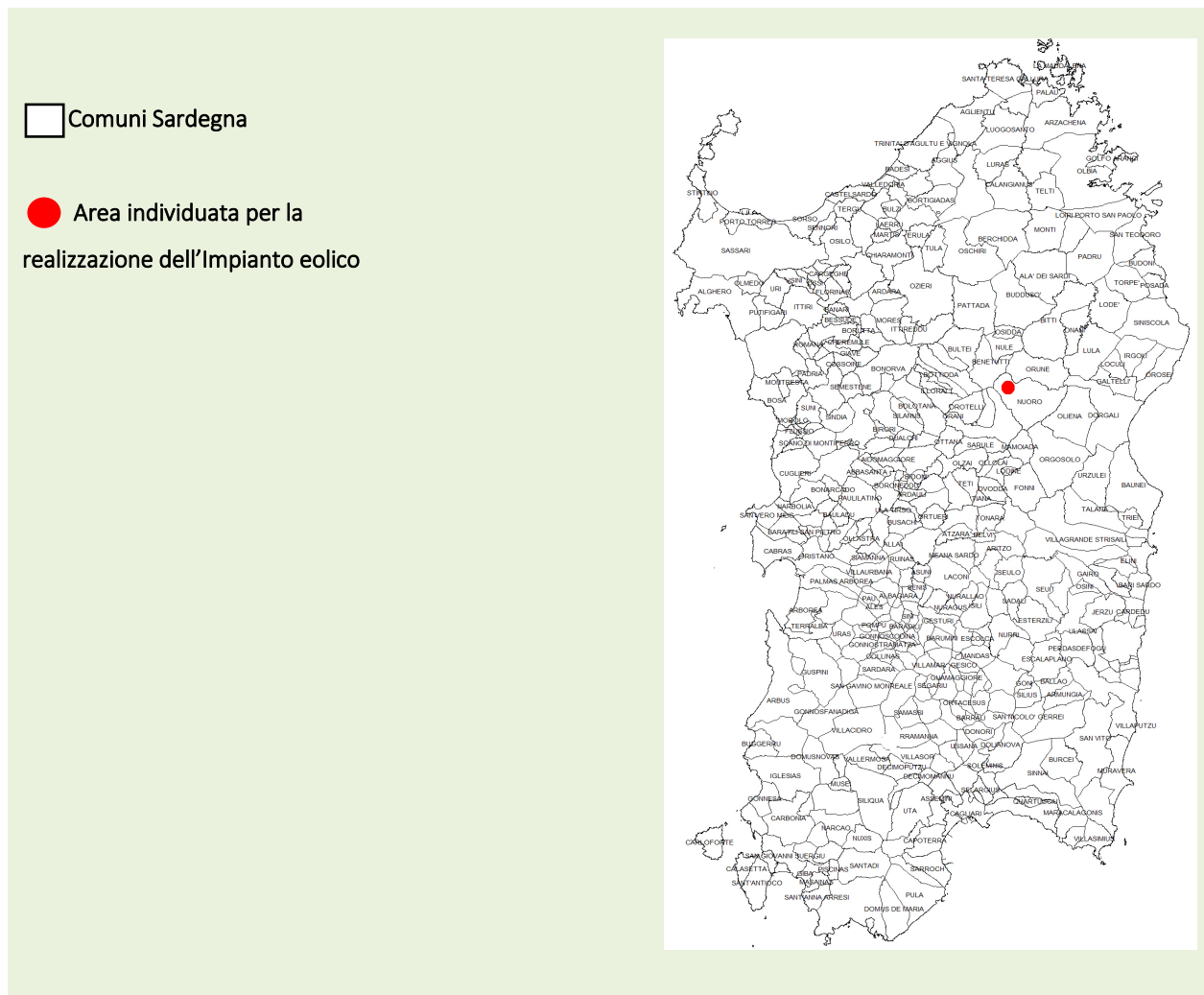


Figura 1 - Inquadramento del Parco eolico a scala regionale.

Gli aerogeneratori sono localizzati in aree prettamente incolte e a pascolo, esterne alle aree boscate e ampiamente distanti da centro abitati e aree produttive, circa 3 km a nord di Prato Sardo e circa 9 km a ovest di Orune. Il progetto è composto dalla realizzazione delle opere civili ed elettriche necessarie per il funzionamento del parco eolico. Il cavidotto elettrico prosegue lungo la strada comunale in direzione sud e raggiunge la sottostazione prevista nell'area industriale. La soluzione tecnica di connessione del parco eolico prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Taloro – Siniscola 2", previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la nuova SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN "Ottana". In conseguenza di ciò si è scelto di costruire la sottostazione di trasformazione 30/150 kV in un terreno adiacente alla sottostazione RTN secondo lo schema di allacciamento della STMG.

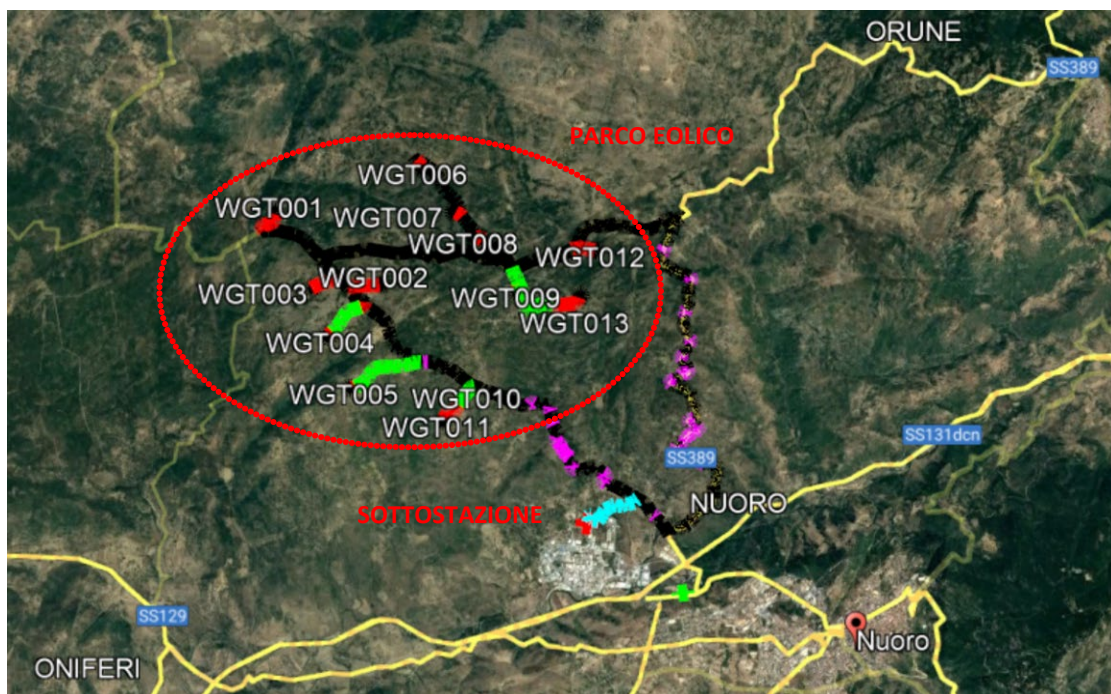


Figura 2 – Vista satellitare del posizionamento del parco eolico "Intermontes" in progetto.

3. ANEMOLOGIA

Dal punto di vista anemometrico le valutazioni del potenziale di sito sono basate su due fonti di dati:

- Dati anemometrici sperimentali misurati nel sito di progetto mediante sensori installati su torre anemometrica di altezza 95 m, operativa a partire da novembre 2020 e di cui si allega il report di installazione;
- Dati storici di Reanalisi per comparare la ventosità rilevata dai dati misurati con la ventosità attesa di lungo termine.

L'ubicazione della torre anemometrica e l'elenco dei sensori installati sono riportate in Tabella 1 e Tabella 2.

Tabella 1 - Coordinate di installazione torre anemometrica nell'area di progetto.

| UTM WGS84 32T Est [m] | UTM WGS84 32T Nord [m] | Altezza s.l.m. [m] |
|-----------------------|------------------------|--------------------|
| 517430 | 4468827 | 748 |

Tabella 2 – Elenco dei sensori installati sulla torre anemometrica

| Sensore | Quota installazione | Modello |
|------------------|---------------------|----------------------|
| Anemometro 1 | 95 m | Vector A100L2-HE4 |
| Anemometro 2 | 95 m | Vector A100L2-HE4 |
| Anemometro 3 | 80 m | Vector A100L2 |
| Anemometro 4 | 80 m | Vector A100L2 |
| Anemometro 5 | 60 m | Vector A100L2 |
| Anemometro 6 | 60 m | Vector A100L2 |
| Anemometro 7 | 40 m | Vector A100L2 |
| Anemometro 8 | 40 m | Vector A100L2 |
| Bandierina 1 | 90 m | Vector W200P-HE4 |
| Bandierina 2 | 70 m | Vector W200P |
| Termoigrometro 1 | 88 m | Galltec Mela KPC 1/6 |
| Termoigrometro 2 | 10 m | Galltec Mela KPC 1/6 |
| Barometro | 15 m | Kintech |
| Pluviometro | 15 m | Young 52203 |

Sono quindi stati analizzati i dati anemometrici registrati, su base deciminutale, nel periodo novembre 2020 – novembre 2021, ovvero 12 mesi di dati utili complessivi.

Un data Quality Check di dettaglio è stato effettuato per riscontrare assenza di dati o anomalie negli stessi. Non si sono verificate interruzioni nei dati e nessuna particolare anomalia.

Sulla base dei dati misurati, si è riscontrata una **velocità media alla quota di 95 m pari a 6 m/s e una rosa dei venti prevalente dalle direzioni sud-ovest ed est.**

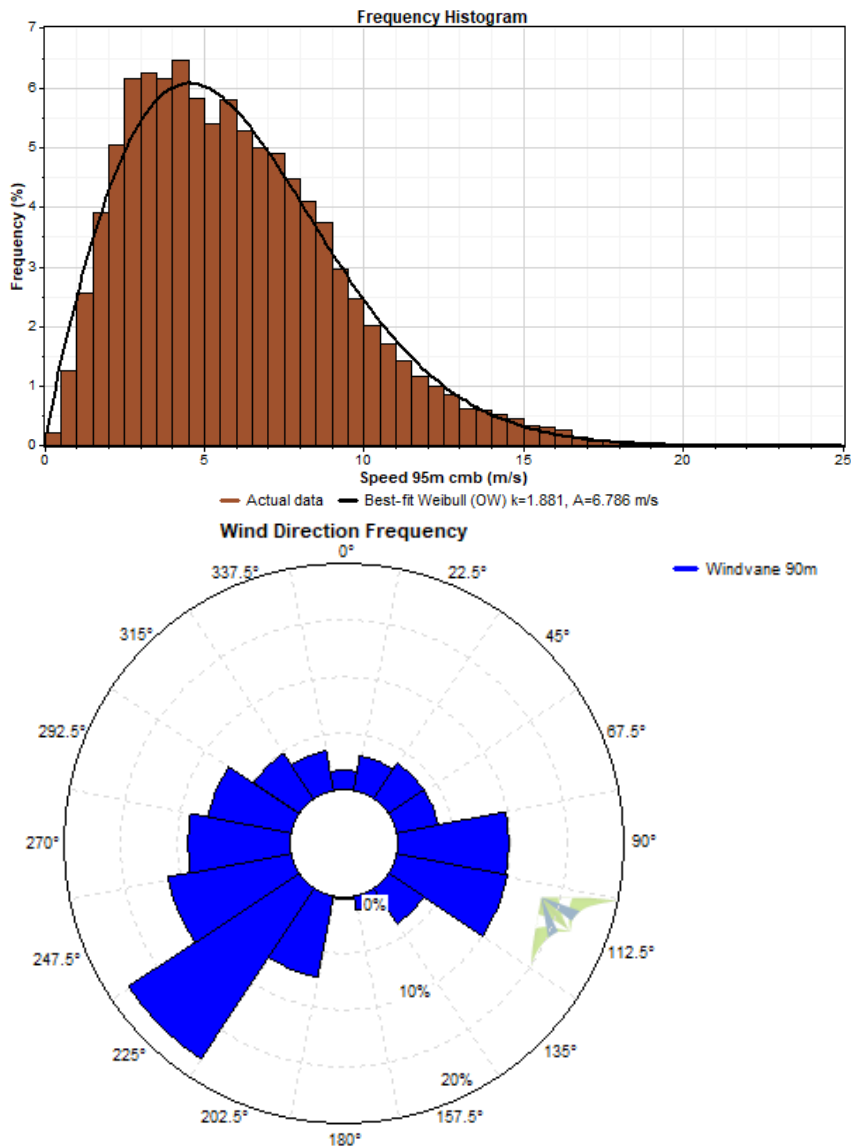


Figura 3 – Analisi dei dati anemometrici registrati nel periodo novembre 2020 – novembre 2021: istogramma delle frequenze della velocità media alla quota 95 m e rosa dei venti.

Per verificare se i 12 mesi di dati misurati della Stazione in sito siano rappresentativi della ventosità di lungo periodo o se sia necessario un correttivo, si sono adottati i dataset di Reanalisi ERA5 ricavati dal noto portale 3TIER (<https://www.3tier.com/>). Come procedura si sono estratti i dati orari ERA5 di velocità e direzione vento del periodo Gennaio 2000-Gennaio 2022 (22 anni complessivi) ad un punto di altezza 100m sopra il piano di campagna in corrispondenza della collocazione della Stazione in sito. Dopo previo confronto tra rosa dei venti ERA5 dei 22 anni che si mostra allineata con i dati misurati dai 12 mesi di riferimento della Stazione (wind rose check OK), si è dunque confrontata la media dei 22 anni dei dati ERA5 (long-term Gen2000-Gen2022). Tale confronto ha dimostrato che il periodo Nov2020-Nov2021 è rappresentativo della ventosità long-term, quindi non è stato applicato nessun fattore correttivo.

4. OROGRAFIA

In questa Sezione, partendo da una mappa regionale DTM con risoluzione 10 m, l'obiettivo è di esaminare l'orografia generale di sito e individuare eventuali fenomeni o criticità presenti nell'immediato intorno delle posizioni Stazioni di Misura e delle Turbine secondo il Layout di wind farm proposto o anche effetti determinati da rilievi lontani dal sito. Nello specifico si esaminano le altimetrie, le pendenze del sito e le interdistanze tra WTG tenendo in considerazione che il modello di Turbina (WTG) proposta è la Siemens Gamesa SG155 6MW, avente diametro rotore 155 m e altezza mozzo 102.5m, per una altezza fuori terra complessiva di 180 m (ground to tip height). Ulteriori informazioni di dettaglio sul modello Turbina saranno trattate nei successivi capitoli.

Si premette innanzitutto che le coordinate e altitudini di base delle WTG oggetto di studio sono come da **Tabella** seguente.

Tabella 3 – WTG del Lay-Out wind farm Nuoro.

| ID Turbina | Altezza base (m) | UTM wgs84 32S Est | UTM wgs84 32S Nord |
|------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | 709.2 | 516610 | 4470135 |
| 2 | 768.6 | 518657 | 4468974 |
| 3 | 746.5 | 517433 | 4468812 |
| 4 | 691.2 | 517763 | 4467955 |
| 5 | 701 | 518235 | 4467057 |
| 6 | 765.8 | 519202 | 4471123 |
| 7 | 790.2 | 519866 | 4470374 |
| 8 | 789.9 | 520255 | 4469938 |
| 9 | 757 | 521113 | 4469012 |
| 10 | 740.9 | 520350 | 4467139 |
| 11 | 758.2 | 519961 | 4466591 |
| 12 | 815 | 522497 | 4469869 |
| 13 | 757.9 | 522261 | 4469027 |

Da una visione di insieme dell'orografia di sito nella Figura 4 seguente si osservano il Layout WTG e la Stazione anemometrica.

Anche dal punto di vista interdistanze tra WTG non si rilevano criticità di nota. In particolare nella Figura 5, considerando il modello WTG diametro rotore 155 m e interdistanze 3D ritenute il tipico minimo progettuale non si notano sovrapposizioni di aree di competenza di WTG. Ad oggi non si rilevano altresì altri parchi eolici operativi limitrofi o di imminente realizzazione al parco oggetto di questo studio.

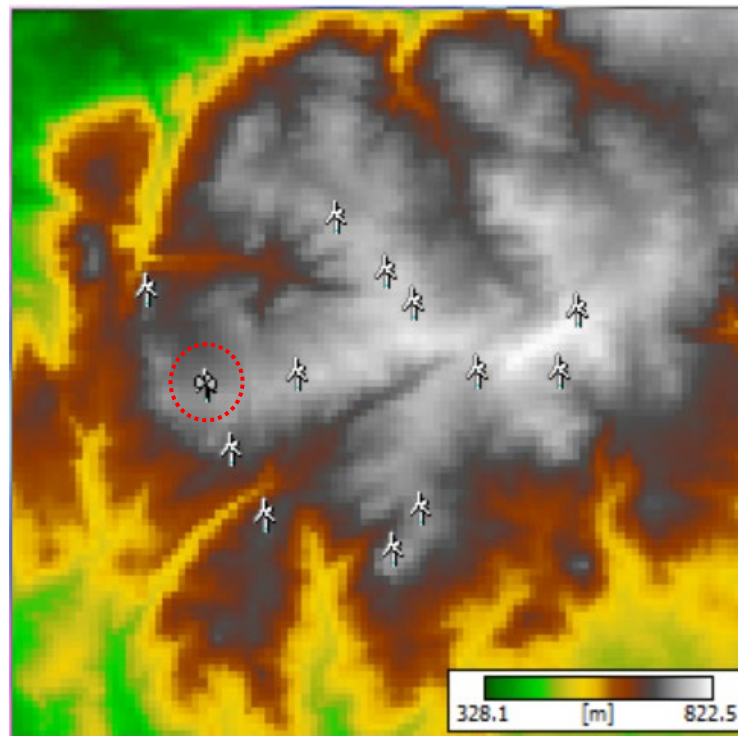


Figura 4 – WTG del Lay-Out wind farm Nuoro su DTM di altimetria e posizione dell'anemometro.

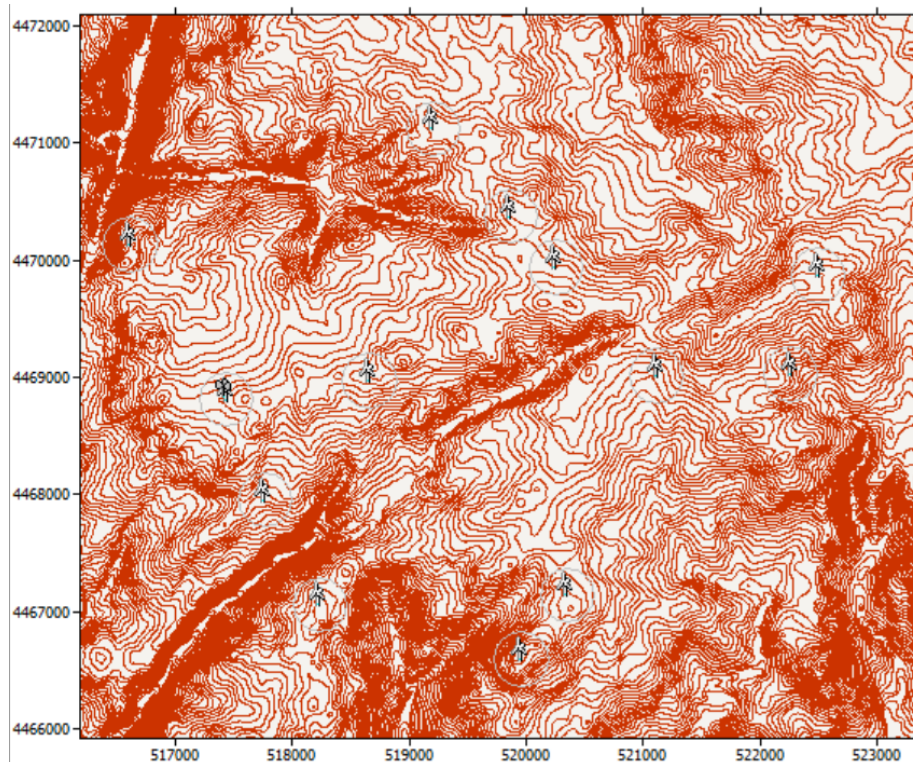


Figura 5 – Interdistanze WTG del Lay-Out wind farm Nuoro.

5. MODELLO DI TURBINA EOLICO

Il parco eolico è composto da 13 aerogeneratori del tipo **SG 6.0 - 155** da **6,0 MW** della **SIEMENS GAMESA**, avente un rotore tripala con un sistema di orientamento della navicella attivo. Si tratta di una macchina della più avanzata tecnologia con una potenza nominale di 6,0 MW e fornita delle necessarie certificazioni rilasciate da organismi internazionali.

Il rotore ha un diametro di 155 m ed utilizza il sistema di controllo capace di adattare l'aerogeneratore per operare in un ampio intervallo di velocità del rotore. Il numero di aerogeneratori previsti è 13 per una potenza totale installata di 78 MW. Gli aerogeneratori sono collocati nel parco, come si può evincere dagli elaborati grafici, ad un'interdistanza non inferiore a 600 m, gli stessi sono disposti perpendicolarmente rispetto alla direzione del vento dominante. L'aerogeneratore è progettato per un intervallo di temperatura compreso fra -20°C e $+45^{\circ}\text{C}$. Al di fuori di questo intervallo devono osservarsi precauzioni particolari. L'umidità relativa può arrivare anche al 100%.

Le pale hanno una lunghezza di 76 m e sono costituite da due gusci alari in carbonio e fibra di vetro. Ogni pala consta di tali due elementi fissati ad una struttura di supporto mediante inserti di acciaio speciale, con anima in schiuma.

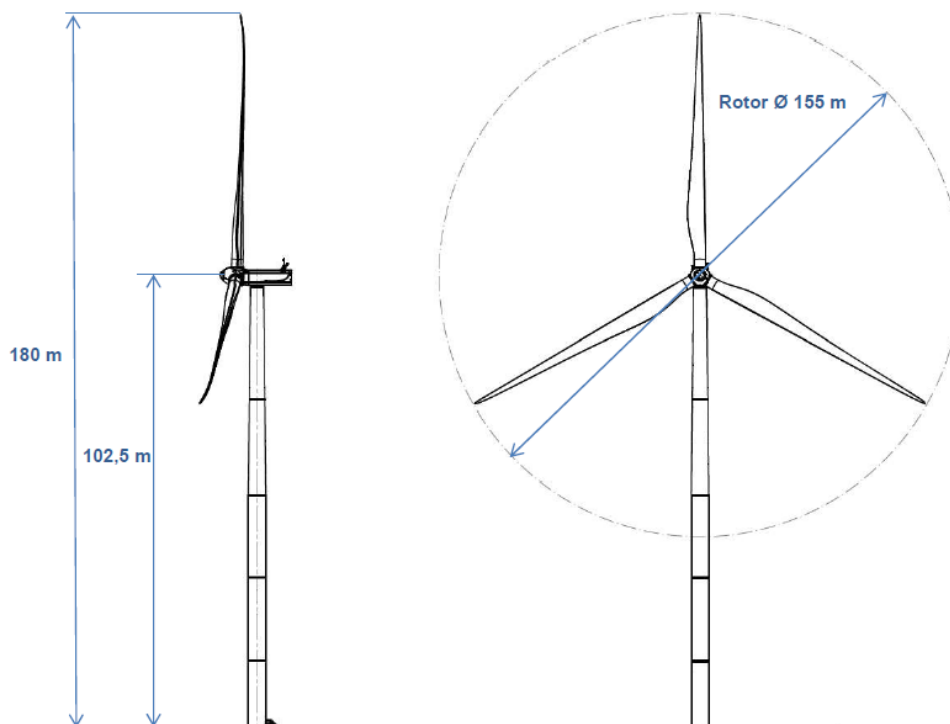


Figura 6 – Vista prospettica e laterale dell'aerogeneratore SIEMENS GAMESA SG 6.0 - 155 da 6,0 MW.

Tabella 4 – Specifiche principali WTG Siemens Gamesa SG155.

| | |
|--|---------------------------------------|
| Modello WTG | Siemens Gamesa SG155 6.0 MW Mode AM-6 |
| Potenza Nominale | 6.0 MW |
| Diametro Rotore D | 155 m |
| Altezza mozzo H | 102,5 m |
| Altezza totale fuori terra | 180 m |
| IEC class 61400-22 | IIIA |
| Velocità di Cut-in / Cut-out / Re Cut-in | 3.0 – 27.0 – 24.0 m/s |

I dettagli di performance WTG sono desumibili in allegato.

6. ESTRAPOLAZIONE VENTOSITA' DA STAZIONE ANEMOMETRICA A WTG

Successivamente allo studio dell'anemologia e dell'orografia di sito, si sono effettuati i seguenti passaggi per derivare la ventosità long-term prevista al Layout progetto secondo coordinate e modello WTG.

Si è estrapolata la ventosità ad altezza mozzo (102.5m) nella posizione della torre anemometrica, attraverso la seguente formula:

$$V_2 = V_1 * \left(\frac{H_2}{H_1}\right)^\alpha$$

Il valore rilevato di 0.2, si ritiene accettabile e realistico per il tipo di terreno oggetto di studio.

Attraverso il software Meteodyn si è poi modellizzata la ventosità nelle posizioni delle singole turbine partendo da quella della torre anemometrica calcolata come descritto nel precedente punto.

7. STIMA DI PRODUZIONE ENERGETICA

Per il calcolo di produzione è stato utilizzato il software Meteodyn che ha determinato anche la previsione delle Efficienze di Scia (Wake Efficiency) e il calcolo delle Efficienze di Sistema (System Efficiency), ovvero tutte quelle perdite tecniche che si devono computare per il passaggio da una produzione lorda a una produzione netta di wind farm.

L'obiettivo di questo calcolo è la determinazione del valore a P50, ovvero tenendo conto che il processo di calcolo è essenzialmente probabilistico e non deterministico (per variabilità interannuale del vento, incertezze di modellistica, ecc.), il P50 è quel valore che rappresenta la media di un calcolo probabilistico degli scenari ipotizzabili.

In base alle premesse si presentano nella tabella sottostante i risultati di Stima di Produzione Energetica a P50, con ipotesi modello WTG SG155 6.0 MW di diametro rotore 155 m e altezza mozzo 102,5 m.

Tabella 5 – Quadro di dettaglio Stima di Produzione annua P50 di wind farm Intermontes di Nuoro.

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| Numero di WTG | 13 | |
| Potenza Nominale totale impianto | 78,0 | MW |
| Fattori di Perdita Energetica | | |
| Disponibilità WTG | 98,11 | % |
| Disponibilità BOP | 99,8 | % |
| Distacchi RTN | 100 | % |
| Efficienza elettrica | 97,0 | % |
| Perdite per condizioni meteo e aerodinamica pale | 99,0 | % |
| TI correction | 99,0 | % |
| Variazione curva di potenza | 96,0 | % |
| Sector Management | 100 | % |
| LHH | 99,29 | % |
| Efficienza di Scia | 95,02 | % |
| Efficienza Totale | 84,31 | % |
| Produzione energetica annua media lorda stimata | 190,8 | GWh/anno |
| Ore Equivalenti annue (produzione lorda) | 2447 | he |
| Produzione energetica annua media netta stimata | 160,8 | GWh/anno |
| Fattore di capacità stimato | 23,55 | % |
| Ore Equivalenti annue (produzione netta) | 2063 | he |

In dettaglio si illustrano le Perdite considerate nel computo di tabella precedente:

- a) *Efficienza di Scia*: ciò è dovuto alla riduzione della velocità del vento esercitata dalle schermature che si determinano tra turbine eoliche, dove per un determinata direzione del vento alcune WTG arretrate rispetto alla direzione del vento sono schermate dalle WTG ubicate in posizione più avanzata. Il valore in tabella è calcolato sulla base del modello teorico Eddy Viscosity.
- b) *Efficienza Elettrica*: è dovuto alle perdite elettriche per effetto joule nei cavi interni del parco, nei trasformatori e in altri componenti dell'impianto elettrico interno alle WTG. Il valore in tabella è ipotizzato sulla base delle caratteristiche di progetto della wind farm in questione.
- c) *Disponibilità WTG*: è dovuta ai fermi delle apparecchiature di WTG per manutenzione ordinaria, straordinaria o problemi tecnici, e tiene conto di fattori legati alla tecnologia di WTG e la logistica di manutenzione pianificata. Il valore è ipotizzato sulla base di dati reali storici di impianti con caratteristiche tecniche analoghe alla wind farm in questione.
- d) *Disponibilità BOP*: è dovuta ai fermi di tutte le altre apparecchiature di wind farm per manutenzione ordinaria, straordinaria o problemi tecnici (cavidotti, problemi di sottostazione, problemi di accesso WTG per dissesto rete stradale interna di wind farm, ecc.). Il valore è ipotizzato sulla base di dati reali storici di impianti con caratteristiche tecniche analoghe alla wind farm in questione.
- e) *Condizioni meteo e degradazione aerodinamica pale*: è dovuto alle perdite di efficienza aerodinamica dovute alla formazione di sporco o ghiaccio che alterano il profilo aerodinamico delle pale. In base alla climatologia dell'area di parco il valore è ipotizzato sulla base di dati reali storici di impianti con caratteristiche tecniche analoghe alla wind farm in questione.
- f) *Disponibilità Rete Nazionale*: è dovuta all'impossibilità in taluni casi di evacuare l'energia prodotta dalla wind farm per problemi di modulazione, manutentivi o tecnici della rete nazionale a cui il parco è allacciato. In questa sede non si sono ipotizzate perdite in tal senso.
- g) *Variatione curva di potenza*: eventuali deviazioni della performance di WTG rispetto ai valori garantiti, anche per casi di Lay-Out subottimale o non conforme. Il valore è ipotizzato sulla base di dati reali storici di impianti con caratteristiche tecniche analoghe alla wind farm in questione.

- h) *TI correction*: è dovuta alle perdite di energia provocate dalle turbolenze del sito. Questo parametro è stato ipotizzato sulla base della performance di WTG e la ventosità specifica di ogni WTG di Lay-Out.
- i) *Sector Management*: eventuali interdistanze WTG subottimali possono determinare l'esigenza di un fermo WTG programmato per alcune WTG di wind farm allo scopo di preservarne l'integrità strutturale in certe condizioni di vento (es: alta turbolenza, alto vento da una certa direzione, ecc.). Lo studio di questo parametro in Sezione 3 in particolare non ha fatto emergere la necessità di fermi WTG e quindi si è calcolata una perdita di Sector Management pari a zero.
- j) *LHH*: è la *perdita* dovuta alle turbolenze che si può verificare per il passaggio prossimo della pala al terreno. Questo parametro è stato calcolato.



Comune di Nuoro
Provincia di Nuoro - REGIONE SARDEGNA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO
"INTERMONTES" NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI NUORO**

Progetto definitivo



ALLEGATI



Comune di Nuoro
Provincia di Nuoro - REGIONE SARDEGNA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO
"INTERMONTES" NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI NUORO**

Progetto definitivo



ALLEGATO 1

Scheda di installazione anemometro

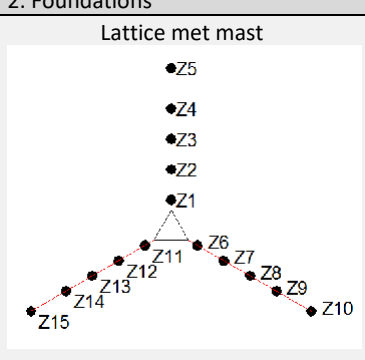
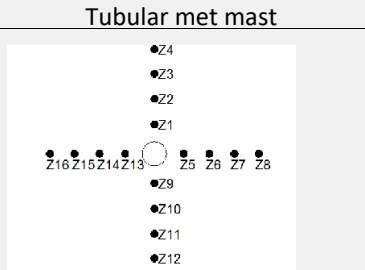
| | | | | | |
|-----------------------|----------------------|----------------------------|----------------|---------------------|------------------|
| Start Date | 24/11/2020 | End Data | 24/11/2020 | Type work | Installation |
| Province | Nuoro | Reference/Wind Farm | Nuoro (NU) | Tower Height | 93.5m |
| Type structure | Estudener LT47+ 93.5 | | | | |
| Coordinates | Huso | UTM - X | UTM - Y | Altitude | Map Datum |
| | 32 T | 517430 | 4468827 | 748 | WGS84 |

Qualified personal perform the work:

| Name | Position | ID card | Specific Plan | Preventive Resource |
|-----------------|-------------|---------|---------------|---------------------|
| Daniele De Ieso | Team Leader | | | |
| Elio Leppa | Worker | | | |
| Gilberto Bima | Worker | | | |

Status and configurations sensors AFTER the perform of the work

| 1. Sensors | Height | Brand/Model | Serial Number | Channel logger | Logger Slope | Logger Offset | Sensor Slope | Sensor Offset | Logger Instant Value | Status |
|---------------------|--------|----------------------|---------------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|--------|
| Anemometer 1 | 95m | Vector A100L2-HE4 | 15590 | C1 | 0.05069 | 0.16226 | 0.05069 | 0.16226 | 2.3 m/s | OK |
| Anemometer 2 | 95m | Vector A100L2-HE4 | 15589 | C2 | 0.05071 | 0.15718 | 0.05071 | 0.15718 | 2.4 m/s | OK |
| Anemometer 3 | 80m | Vector A100L2 | 15596 | C3 | 0.05096 | 0.12100 | 0.05096 | 0.12100 | 2.2 m/s | OK |
| Anemometer 4 | 80m | Vector A100L2 | 15595 | C4 | 0.05084 | 0.15093 | 0.05084 | 0.15093 | 2.1 m/s | OK |
| Anemometer 5 | 60m | Vector A100L2 | 15597 | C5 | 0.05095 | 0.14961 | 0.05095 | 0.14961 | 1.9 m/s | OK |
| Anemometer 6 | 60m | Vector A100L2 | 15598 | C6 | 0.05090 | 0.14519 | 0.05090 | 0.14519 | 2.0 m/s | OK |
| Anemometer 7 | 40m | Vector A100L2 | 15599 | C7 | 0.05096 | 0.13688 | 0.05096 | 0.13688 | 1.6 m/s | OK |
| Anemometer 8 | 40m | Vector A100L2 | 15600 | C8 | 0.05106 | 0.12327 | 0.05106 | 0.12327 | 1.7 m/s | OK |
| Wind Vane 1 | 90m | Vector W200P – HE4 | 63982 | An1 | | | | | 309° | OK |
| Wind Vane 2 | 70m | Vector W200P | 63985 | An2 | | | | | 306° | OK |
| Thermo-Hygrometer 1 | 88m | Galltec Mela KPC 1/6 | 234226 | An3/4 | | | | | 11.8°C/58% | OK |
| Thermo-Hygrometer 2 | 10m | Galltec Mela KPC 1/6 | 234242 | An5/6 | | | | | 8.8°C/73% | OK |
| Barometer 1 | 15m | Kintech | 21399 | An7 | | | | | 937 mB | OK |
| Rain Gauge | 15m | Young 52203 | TB15759 | An8 | | | | | | OK |

| 2. Foundations | Anchorage | Orientation (°)dN | Distance to Tower (m) | N° guys wind | Status | |
|--|-----------|-------------------|-----------------------|--------------|--------|--|
| Lattice met mast  | Z1 | 60° | 20 | 4 | | |
| | Z2 | 60° | 30 | 3 | | |
| | Z3 | 60° | 40 | 2 | | |
| | Z4 | 60° | 50 | 1 | | |
| | Z5 | | | | | |
| | Z6 | 180° | 20 | 4 | | |
| | Z7 | 180° | 30 | 3 | | |
| | Z8 | 180° | 40 | 2 | | |
| | Z9 | 180° | 50 | 1 | | |
| | Z10 | | | | | |
| | Z11 | 300° | 20 | 4 | | |
| | Z12 | 300° | 30 | 3 | | |
| | Z13 | 300° | 40 | 2 | | |
| | Z14 | 300° | 50 | 1 | | |
| | Z15 | | | | | |
| | Z16 | | | | | |
| Tubular met mast  | | | | | | |
| | Z1 | | | | | |
| | Z2 | | | | | |
| | Z3 | | | | | |
| | Z4 | | | | | |
| | Z5 | | | | | |
| | Z6 | | | | | |
| | Z7 | | | | | |
| | Z8 | | | | | |
| | Z9 | | | | | |
| | Z10 | | | | | |
| | Z11 | | | | | |
| | Z12 | | | | | |
| | Z13 | | | | | |
| | Z14 | | | | | |
| | Z15 | | | | | |
| Z16 | | | | | | |
| Comments: All the foundations has been sacked. | | | | | | |

| 3. Works in the land | | | | | |
|--------------------------------------|----|----------------------|--|---------------|--|
| Sheet Metal Buried | X | Concreted Foundation | | Chemical Taco | |
| Land | | | | | |
| Clearing necessary | No | | | | |
| Pruning or felling of trees | No | | | | |
| Movement or removal of stone or rock | No | | | | |
| Comments | | | | | |
| | | | | | |

| 4. Structure | | | |
|---|-----------------|--------------------|----|
| Brand | Estudener LT47+ | Structure Status | OK |
| Tower Height | 93.5 m | Cable clamp Status | OK |
| Length Stretch | 13 | Turnbuckle Status | OK |
| Number of Stretch which guys are moored | 4 | Guys wind status | OK |
| Comments | | | |

| 5. booms | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|----------------|---------------------------|--------|--------|
| Boom | Installation Height | Horizontal Length | Vertical Length | Diameter/ Horizontal Section | Vertical diameter to Section | Boom Direction | Magnetic North/True North | Fixing | Status |
| Anemometer 1 | 95m | 3 m | 1 m | 40 mm | 40 mm | 180° | -- | OK | OK |
| Anemometer 2 | 95m | 3 m | 0.6 m | 40 mm | 40 mm | 0° | -- | OK | OK |
| Anemometer 3 | 80m | 3 m | 0.6 m | 40 mm | 40 mm | 180° | -- | OK | OK |
| Anemometer 4 | 80m | 3 m | 0.6 m | 40 mm | 40 mm | 0° | -- | OK | OK |
| Anemometer 5 | 60m | 3 m | 0.6 m | 40 mm | 40 mm | 0° | -- | OK | OK |
| Anemometer 6 | 60m | 3 m | 0.6 m | 40 mm | 40 mm | 180° | -- | OK | OK |
| Anemometer 7 | 40m | 3 m | 0.6 m | 40 mm | 40 mm | 0° | -- | OK | OK |
| Anemometer 8 | 40m | 3 m | 0.6 m | 40 mm | 40 mm | 180° | -- | OK | OK |
| Wind Vane 1 | 90m | 3 m | 0.6 m | 40 mm | 40 mm | 0° | 0° | OK | OK |
| Wind Vane 2 | 70m | 3 m | 0.6 m | 40 mm | 40 mm | 0° | 0° | OK | OK |
| Thermo-Hygrometer 1 | 88m | -- | -- | | | 0° | -- | OK | OK |
| Thermo-Hygrometer 2 | 10m | -- | -- | | | 0° | -- | OK | OK |
| Barometer 1 | 15m | -- | -- | | | BOX | -- | OK | OK |
| Rain Gauge | 15m | -- | -- | | | 0° | -- | OK | OK |

| 6. Electrical aspects | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------------|------|-----------|----------|--------|-----------------|---------|----|--------|----|
| Solar Panel | | | | Beaconing | | | | Cabling | | | |
| Cleaning | Ok | Orientation | 180° | Height | 93 – 46m | Candle | 2000cd – 3x32cd | Status | OK | Fixing | OK |
| Power | 3x100W | Voltage | 24V | Type | 24V | | Power supply | OK | | | |
| Height | -- | | | Monitored | OK | | | | | | |

| Grounding | | | |
|-------------------------------------|--------|--------------------|-----|
| Independent Ground Logger/Structure | OK | Orientation | TOP |
| Franklin Tip | Mastil | Fixing Naked Cable | OK |
| Height | 95 | Status/Comments | |

| Status and configurations Datalogger BEFORE the perform of the work | | | |
|---|--------------------|------------------------|--|
| 7. Logger Review | Value | Comments | |
| Brand logger / model | Orbit 360 | File .sit loaded (EOL) | |
| Serial Number | 4278412406 | Armchair Status | |
| Data/Local Hour | 24/11/2020 - 18:00 | Regulator | |
| Data/Local Logger | 24/11/2020 - 17:00 | | |
| Data Correction/Hour (UTC) | | | |
| Logger Battery voltage | 12.7 V | | |
| Logger Battery Substitution | | | |
| Memory Capacity days | | | |
| MODEM GSM | | | |
| SIM Card company | | Number | |

List of Photographs

| Elements | Photographs | Comments |
|-----------------------------------|-------------|----------|
| Structure | 1 | |
| Anchors | 2 | |
| Foundations | 3 | |
| Datalogger | 4 | |
| Sensors | 5 | |
| Lifeline | | |
| GPS | 6 | |
| Grounding | | |
| Access | | |
| Points cardinals | 7-8-9-10 | |
| Site after the works | | |
| Other representatives photographs | | |

Photographs



Assembly Report - Met Mast



| | | | | | |
|--------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| Start Date | 24/11/2020 | End Data | 24/11/2020 | Type work | Installation |
| Province | Reference/Wind Farm | | Tower Height | Type structure | |
| Nuoro | Nuoro (NU) | | 93.50m | Estudener LT47+ 93.5 | |
| Coordinates | Huso | UTM - X | UTM - Y | Altitude | Map Datum |
| | 32T | 517430 | 4468827 | 748 | WGS84 |

Annex IV. Pre-works security inspection

| | NOK | OK | Comments |
|--|--------------------------|----|----------|
| The worker knows and is able to interpret the document "E.T. Tubular guyed Meteorological Mast. Security instructions" | <input type="checkbox"/> | X | |
| The worker knows and is able to interpret the document "E.T. Lattice guyed Meteorological Mast. Security instructions". | <input type="checkbox"/> | X | |
| The worker knows and is able to interpret the document "Wind farm Meteorological Mast maintenance. Security instructions". | <input type="checkbox"/> | X | |
| The station is straight without winding. | <input type="checkbox"/> | X | |
| The junctions between sections are in good conditions | <input type="checkbox"/> | X | |
| All guy wires are fixed to the anchors | <input type="checkbox"/> | X | |
| The guys have the tension recommended by the manufacturer | <input type="checkbox"/> | X | |
| Anchors state | <input type="checkbox"/> | X | |
| The anchors excess guy are clean up | <input type="checkbox"/> | X | |
| The wire-line anchors are in good conditions | <input type="checkbox"/> | X | |
| The crease of the guy in the anchor project over the ground | <input type="checkbox"/> | X | |
| The fastening ring project over the ground | <input type="checkbox"/> | X | |
| The sensor cabling are securely fastened to the station | <input type="checkbox"/> | X | |
| The supports are securely fastened to the structure | <input type="checkbox"/> | X | |
| The lightning rod is upright | <input type="checkbox"/> | X | |
| Upper part station absorber inspection (*). | <input type="checkbox"/> | | |
| Fall arrest system fastening to the station inspection (*). | <input type="checkbox"/> | | |
| Descent of the fall arrest system inspection (*). | <input type="checkbox"/> | | |
| Fastening inspection in order to avoid fall arrest system movements (*). | <input type="checkbox"/> | | |
| Datalogger Ground | <input type="checkbox"/> | X | |
| Station double-sink Ground (MT and Datalogger) | <input type="checkbox"/> | X | |

If a "NOK" is indicated during the Check-List, the EDPR responsible shall be called in order to notify it and proceed as indicated

Comments:

(*). The fall arrest system inspection and maintenance shall be carried out in the semiannual maintenance operations/ sensor change interventions / station tensioning operations (Lattice stations).

| | |
|--|---|
| Qualified Technician who performed the inspection: Company: IDNAMIC Name: Daniele De Ieso Date: 24/11/2020 | Sign:  |
|--|---|



Comune di Nuoro
Provincia di Nuoro - REGIONE SARDEGNA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO
"INTERMONTES" NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI NUORO**

Progetto definitivo



ALLEGATO 2

Curva di potenza dell'aerogeneratore SG V155 – 6.0

Standard Ct and Power Curve, Rev. 0, Mode AM-6 Air Density

SG 6.0-155

Disclaimer of liability and conditions of use

To the extent permitted by law, neither Siemens Gamesa Renewable Energy A/S nor any of its affiliates in the Siemens Gamesa group including Siemens Gamesa Renewable Energy S.A. and its subsidiaries (hereinafter "SGRE") gives any warranty of any type, either express or implied, with respect to the use of this document or parts thereof other than the use of the document for its indented purpose. In no event will SGRE be liable for damages, including any general, special, incidental or consequential damages, arising out of the use of the document, the inability to use the document, the use of data embodied in, or obtained from, the document or the use of any documentation or other material accompanying the document except where the documents or other material accompanying the documents becomes part of an agreement between you and SGRE in which case the liability of SGRE will be regulated by the said agreement. SGRE reviews this document at regular intervals, and includes appropriate amendments in subsequent issues. The intellectual property rights of this document are and remain the property of SGRE. SGRE reserves the right to update this documentation from time to time, or to change it without prior notice.

Standard Ct and Power Curve, Rev. 0, AM-6 – Air Density

Standard Power Curve, Application Mode – AM-6

Air density = [1.06, 1.27] kg/m³

Validity range:

| | |
|--|---|
| Wind Shear (10min average) | ≤ 0.3 |
| Turbulence intensity TI [%] for bin i | $5\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i} < TI_i < 12\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i}$ |
| Terrain | Not complex according to IEC 61400-12-1 |
| Upflow β [°] | $-2^\circ \leq \beta \leq +2^\circ$ |
| Grid frequency [Hz] | ± 0.5 Hz |

Other considerations: Clean rotor blades, substantially horizontal, undisturbed air flow, turbine operated within nominal limits according to the Electrical Specification.

Next table shows the electrical power as a function of wind speed in hub height, averaged in ten minutes, for air density range = [1.06,1.27] kg/m³. The power curves do not include losses in the transformer and high voltage cables.

For a detailed description of Application Mode – AM-6, please refer to Flexible Rating Specification (D2315786/003).

| SG 6.0-155 Mode AM-6 Power curves [kW] | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ws hub [m/s] | Air density [kg/m³] | | | | | | | | |
| | 1.225 | 1.06 | 1.09 | 1.12 | 1.15 | 1.18 | 1.21 | 1.24 | 1.27 |
| 3.0 | 47 | 34 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 48 | 50 |
| 3.5 | 126 | 99 | 104 | 109 | 114 | 118 | 123 | 129 | 134 |
| 4.0 | 252 | 206 | 214 | 222 | 231 | 239 | 248 | 256 | 265 |
| 4.5 | 415 | 346 | 358 | 371 | 383 | 396 | 408 | 421 | 434 |
| 5.0 | 613 | 517 | 534 | 552 | 569 | 586 | 604 | 621 | 639 |
| 5.5 | 848 | 721 | 744 | 767 | 790 | 814 | 837 | 860 | 883 |
| 6.0 | 1128 | 963 | 993 | 1023 | 1053 | 1083 | 1113 | 1142 | 1172 |
| 6.5 | 1457 | 1248 | 1286 | 1324 | 1362 | 1400 | 1438 | 1476 | 1514 |
| 7.0 | 1840 | 1580 | 1627 | 1675 | 1722 | 1769 | 1817 | 1864 | 1911 |
| 7.5 | 2281 | 1962 | 2020 | 2078 | 2136 | 2194 | 2252 | 2310 | 2368 |
| 8.0 | 2775 | 2391 | 2461 | 2531 | 2601 | 2671 | 2740 | 2810 | 2880 |
| 8.5 | 3311 | 2856 | 2939 | 3022 | 3104 | 3187 | 3269 | 3352 | 3434 |
| 9.0 | 3862 | 3339 | 3435 | 3531 | 3626 | 3721 | 3815 | 3909 | 4001 |
| 9.5 | 4397 | 3821 | 3929 | 4036 | 4141 | 4245 | 4347 | 4447 | 4543 |
| 10.0 | 4877 | 4286 | 4402 | 4514 | 4622 | 4727 | 4828 | 4925 | 5015 |
| 10.5 | 5269 | 4718 | 4832 | 4940 | 5042 | 5137 | 5227 | 5309 | 5384 |
| 11.0 | 5557 | 5096 | 5199 | 5292 | 5377 | 5455 | 5525 | 5587 | 5642 |
| 11.5 | 5749 | 5401 | 5485 | 5557 | 5621 | 5677 | 5726 | 5769 | 5805 |
| 12.0 | 5865 | 5627 | 5688 | 5739 | 5783 | 5820 | 5851 | 5878 | 5899 |
| 12.5 | 5931 | 5781 | 5822 | 5855 | 5882 | 5904 | 5923 | 5938 | 5950 |
| 13.0 | 5966 | 5877 | 5902 | 5922 | 5938 | 5951 | 5961 | 5970 | 5976 |
| 13.5 | 5984 | 5934 | 5949 | 5960 | 5969 | 5976 | 5981 | 5986 | 5989 |
| 14.0 | 5992 | 5965 | 5974 | 5980 | 5985 | 5988 | 5991 | 5993 | 5995 |
| 14.5 | 5996 | 5982 | 5987 | 5990 | 5993 | 5994 | 5996 | 5997 | 5998 |
| 15.0 | 5998 | 5991 | 5994 | 5995 | 5996 | 5997 | 5998 | 5999 | 5999 |
| 15.5 | 5999 | 5996 | 5997 | 5998 | 5998 | 5999 | 5999 | 5999 | 6000 |
| 16.0 | 6000 | 5998 | 5999 | 5999 | 5999 | 5999 | 6000 | 6000 | 6000 |
| 16.5 | 6000 | 5999 | 5999 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| 17.0 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| 17.5 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| 18.0 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| 18.5 | 5999 | 5999 | 5999 | 5999 | 5999 | 5999 | 5999 | 5999 | 5999 |
| 19.0 | 5996 | 5996 | 5997 | 5997 | 5997 | 5997 | 5997 | 5997 | 5997 |
| 19.5 | 5992 | 5992 | 5992 | 5992 | 5992 | 5992 | 5992 | 5992 | 5992 |
| 20.0 | 5983 | 5983 | 5983 | 5983 | 5983 | 5983 | 5983 | 5983 | 5983 |
| 20.5 | 5968 | 5968 | 5968 | 5968 | 5968 | 5968 | 5968 | 5968 | 5968 |
| 21.0 | 5944 | 5944 | 5944 | 5944 | 5944 | 5944 | 5944 | 5944 | 5944 |
| 21.5 | 5910 | 5910 | 5910 | 5910 | 5910 | 5910 | 5910 | 5910 | 5910 |
| 22.0 | 5864 | 5864 | 5864 | 5864 | 5864 | 5864 | 5864 | 5864 | 5864 |
| 22.5 | 5807 | 5807 | 5807 | 5807 | 5807 | 5807 | 5807 | 5807 | 5807 |
| 23.0 | 5739 | 5739 | 5739 | 5739 | 5739 | 5739 | 5739 | 5739 | 5739 |
| 23.5 | 5662 | 5662 | 5662 | 5662 | 5662 | 5662 | 5662 | 5662 | 5662 |
| 24.0 | 5578 | 5578 | 5578 | 5578 | 5578 | 5578 | 5578 | 5578 | 5578 |
| 24.5 | 5491 | 5491 | 5491 | 5491 | 5491 | 5491 | 5491 | 5491 | 5491 |
| 25.0 | 5405 | 5405 | 5405 | 5405 | 5405 | 5405 | 5405 | 5405 | 5405 |
| 25.5 | 5319 | 5319 | 5319 | 5319 | 5319 | 5319 | 5319 | 5319 | 5319 |
| 26.0 | 5240 | 5240 | 5240 | 5240 | 5240 | 5240 | 5240 | 5240 | 5240 |
| 26.5 | 5167 | 5167 | 5167 | 5167 | 5167 | 5167 | 5167 | 5167 | 5167 |
| 27.0 | 5104 | 5104 | 5104 | 5104 | 5104 | 5104 | 5104 | 5104 | 5104 |

The annual energy production data for different annual mean wind speeds in hub height are calculated from the above power curve assuming a Weibull wind speed distribution with a K-factor of 2.0, 100 percent availability, and no reductions due to array losses, grid losses, or other external factors affecting the production.

| AEP [MWh] | | Annual Average Wind Speed [m/s] at Hub Height | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 9.0 | 9.5 | 10.0 |
| Density [kg/m3] | 1.225 | 9717 | 12275 | 14871 | 17427 | 19887 | 22214 | 24384 | 26386 | 28213 | 29860 | 31327 |
| | 1.06 | 8480 | 10822 | 13244 | 15671 | 18045 | 20324 | 22479 | 24490 | 26344 | 28033 | 29551 |
| | 1.09 | 8711 | 11096 | 13554 | 16009 | 18403 | 20693 | 22853 | 24865 | 26715 | 28397 | 29907 |
| | 1.12 | 8940 | 11366 | 13858 | 16338 | 18749 | 21050 | 23214 | 25224 | 27070 | 28745 | 30245 |
| | 1.15 | 9165 | 11631 | 14154 | 16658 | 19085 | 21394 | 23561 | 25570 | 27411 | 29078 | 30569 |
| | 1.18 | 9388 | 11891 | 14445 | 16971 | 19412 | 21729 | 23898 | 25905 | 27740 | 29400 | 30881 |
| | 1.21 | 9608 | 12148 | 14731 | 17277 | 19731 | 22054 | 24225 | 26228 | 28058 | 29710 | 31181 |
| | 1.24 | 9825 | 12400 | 15010 | 17575 | 20041 | 22370 | 24541 | 26541 | 28364 | 30008 | 31470 |
| | 1.27 | 10039 | 12647 | 15282 | 17865 | 20341 | 22674 | 24844 | 26841 | 28657 | 30292 | 31745 |

Annual Production [MWh] SG 6.0-155 Rev 0, AM-6 wind turbine for the standard version, as a function of the annual mean wind speed at hub height, and for Weibull parameter K=2.0.

Standard Ct Curve, Application Mode - AM-6

Air density = [1.06 – 1.27] kg/m³

Validity range:

| | |
|--|---|
| Wind Shear (10min average) | ≤ 0.3 |
| Turbulence intensity TI [%] for bin i | $5\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i} < TI_i < 12\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i}$ |
| Terrain | Not complex according to IEC 61400-12-1 |
| Upflow β [°] | -2° ≤ β ≤ +2° |
| Grid frequency [Hz] | ± 0.5 Hz |

Other considerations: Clean rotor blades, substantially horizontal, undisturbed air flow, turbine operated within nominal limits according to the Electrical Specification.

The thrust coefficient Ct is used for the calculation of the wind speed deficit in the wake of a wind turbine.

Ct is defined by the following expression:

$$C_t = F / (0.5 * \rho * w^2 * A)$$

where

F = Rotor force [N]

ρ = Air density [kg/m³]

w = Wind speed [m/s]

A = Swept area of rotor [m²]

For a detailed description of Application Mode AM-6, please refer to Flexible Rating Specification (D2315786/003).

| SG 6.0-155 Mode AM-6 Ct curves [-] | | | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ws hub [m/s] | Air density [kg/m ³] | | | | | | | | |
| | 1.225 | 1.06 | 1.09 | 1.12 | 1.15 | 1.18 | 1.21 | 1.24 | 1.27 |
| 3.0 | 0.894 | 0.894 | 0.894 | 0.894 | 0.894 | 0.894 | 0.894 | 0.894 | 0.894 |
| 3.5 | 0.876 | 0.876 | 0.876 | 0.876 | 0.876 | 0.876 | 0.876 | 0.876 | 0.876 |
| 4.0 | 0.856 | 0.856 | 0.856 | 0.856 | 0.856 | 0.856 | 0.856 | 0.856 | 0.856 |
| 4.5 | 0.838 | 0.838 | 0.838 | 0.838 | 0.838 | 0.838 | 0.838 | 0.838 | 0.838 |
| 5.0 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 |
| 5.5 | 0.820 | 0.820 | 0.820 | 0.820 | 0.820 | 0.820 | 0.820 | 0.820 | 0.820 |
| 6.0 | 0.821 | 0.821 | 0.821 | 0.821 | 0.821 | 0.821 | 0.821 | 0.821 | 0.821 |
| 6.5 | 0.824 | 0.824 | 0.824 | 0.824 | 0.824 | 0.824 | 0.824 | 0.824 | 0.824 |
| 7.0 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 | 0.825 |
| 7.5 | 0.823 | 0.823 | 0.823 | 0.823 | 0.823 | 0.823 | 0.823 | 0.823 | 0.823 |
| 8.0 | 0.811 | 0.811 | 0.811 | 0.811 | 0.811 | 0.811 | 0.811 | 0.811 | 0.811 |
| 8.5 | 0.786 | 0.787 | 0.787 | 0.787 | 0.786 | 0.786 | 0.786 | 0.786 | 0.786 |
| 9.0 | 0.748 | 0.749 | 0.749 | 0.749 | 0.749 | 0.749 | 0.748 | 0.748 | 0.748 |
| 9.5 | 0.700 | 0.703 | 0.703 | 0.702 | 0.702 | 0.701 | 0.700 | 0.699 | 0.697 |
| 10.0 | 0.643 | 0.653 | 0.652 | 0.651 | 0.649 | 0.647 | 0.645 | 0.641 | 0.637 |
| 10.5 | 0.581 | 0.603 | 0.600 | 0.597 | 0.593 | 0.589 | 0.584 | 0.579 | 0.572 |
| 11.0 | 0.518 | 0.552 | 0.547 | 0.542 | 0.536 | 0.529 | 0.522 | 0.514 | 0.506 |
| 11.5 | 0.457 | 0.500 | 0.494 | 0.486 | 0.478 | 0.470 | 0.461 | 0.453 | 0.444 |
| 12.0 | 0.401 | 0.450 | 0.441 | 0.433 | 0.424 | 0.415 | 0.406 | 0.397 | 0.388 |
| 12.5 | 0.352 | 0.401 | 0.392 | 0.383 | 0.374 | 0.365 | 0.356 | 0.348 | 0.340 |
| 13.0 | 0.310 | 0.357 | 0.348 | 0.339 | 0.330 | 0.322 | 0.314 | 0.306 | 0.298 |
| 13.5 | 0.274 | 0.318 | 0.309 | 0.301 | 0.292 | 0.285 | 0.277 | 0.270 | 0.264 |
| 14.0 | 0.243 | 0.283 | 0.275 | 0.267 | 0.260 | 0.253 | 0.247 | 0.240 | 0.235 |
| 14.5 | 0.218 | 0.253 | 0.246 | 0.239 | 0.232 | 0.226 | 0.220 | 0.215 | 0.210 |
| 15.0 | 0.196 | 0.227 | 0.221 | 0.214 | 0.209 | 0.203 | 0.198 | 0.193 | 0.189 |
| 15.5 | 0.177 | 0.205 | 0.199 | 0.193 | 0.188 | 0.183 | 0.179 | 0.175 | 0.170 |
| 16.0 | 0.160 | 0.185 | 0.180 | 0.175 | 0.171 | 0.166 | 0.162 | 0.158 | 0.155 |
| 16.5 | 0.146 | 0.169 | 0.164 | 0.160 | 0.155 | 0.151 | 0.148 | 0.144 | 0.141 |
| 17.0 | 0.133 | 0.154 | 0.150 | 0.146 | 0.142 | 0.138 | 0.135 | 0.132 | 0.129 |
| 17.5 | 0.122 | 0.141 | 0.137 | 0.134 | 0.130 | 0.127 | 0.124 | 0.121 | 0.118 |
| 18.0 | 0.113 | 0.129 | 0.126 | 0.123 | 0.120 | 0.117 | 0.114 | 0.111 | 0.109 |
| 18.5 | 0.104 | 0.119 | 0.116 | 0.113 | 0.110 | 0.108 | 0.105 | 0.103 | 0.101 |
| 19.0 | 0.096 | 0.110 | 0.107 | 0.105 | 0.102 | 0.100 | 0.097 | 0.095 | 0.093 |
| 19.5 | 0.089 | 0.102 | 0.099 | 0.097 | 0.095 | 0.092 | 0.090 | 0.088 | 0.086 |
| 20.0 | 0.083 | 0.095 | 0.092 | 0.090 | 0.088 | 0.086 | 0.084 | 0.082 | 0.080 |
| 20.5 | 0.077 | 0.088 | 0.086 | 0.084 | 0.082 | 0.080 | 0.078 | 0.076 | 0.075 |
| 21.0 | 0.072 | 0.082 | 0.080 | 0.078 | 0.076 | 0.074 | 0.073 | 0.071 | 0.070 |
| 21.5 | 0.067 | 0.076 | 0.074 | 0.073 | 0.071 | 0.069 | 0.068 | 0.066 | 0.065 |
| 22.0 | 0.062 | 0.071 | 0.069 | 0.068 | 0.066 | 0.064 | 0.063 | 0.062 | 0.060 |
| 22.5 | 0.058 | 0.066 | 0.064 | 0.063 | 0.061 | 0.060 | 0.059 | 0.057 | 0.056 |
| 23.0 | 0.054 | 0.061 | 0.060 | 0.059 | 0.057 | 0.056 | 0.055 | 0.054 | 0.052 |
| 23.5 | 0.050 | 0.057 | 0.056 | 0.054 | 0.053 | 0.052 | 0.051 | 0.050 | 0.049 |
| 24.0 | 0.047 | 0.053 | 0.052 | 0.051 | 0.050 | 0.049 | 0.047 | 0.047 | 0.046 |
| 24.5 | 0.044 | 0.050 | 0.048 | 0.047 | 0.046 | 0.045 | 0.044 | 0.043 | 0.043 |
| 25.0 | 0.041 | 0.046 | 0.045 | 0.044 | 0.043 | 0.042 | 0.041 | 0.041 | 0.040 |
| 25.5 | 0.038 | 0.043 | 0.042 | 0.041 | 0.040 | 0.040 | 0.039 | 0.038 | 0.037 |
| 26.0 | 0.036 | 0.041 | 0.040 | 0.039 | 0.038 | 0.037 | 0.036 | 0.036 | 0.035 |
| 26.5 | 0.034 | 0.038 | 0.037 | 0.037 | 0.036 | 0.035 | 0.034 | 0.034 | 0.033 |
| 27.0 | 0.032 | 0.036 | 0.035 | 0.035 | 0.034 | 0.033 | 0.032 | 0.032 | 0.031 |

SGRE and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.