

Regione  
Campania



Provincia di  
Benevento



Comune di  
San Lorenzo  
Maggiore



Comune di  
San Lupo



Comune di  
Guardia  
Sanframondi



Comune di  
Pontelandolfo



Committente:

# RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma  
P.IVA/C.F. 06400370968  
PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA  
ELETTRICA DA FONTE EOLICA NEI COMUNI DI SAN LUPO, SAN LORENZO  
MAGGIORE, PONTELANDOLFO E GUARDIA SANFRAMONDI (BN)**

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI**

N° Documento:

**R\_10**

ID PROGETTO:

**PESLM**

DISCIPLINA:

**PD**

TIPOLOGIA:

FORMATO:

Elaborato:

**Studio Anemometrico**

FOGLIO:

**1 di 1**

SCALA:

Nome file:

Progettazione:



**ENERGY & ENGINEERING S.R.L.**

Via XXIII Luglio 139  
83044 - Bisaccia (AV)  
P.IVA 02618900647  
Tel./Fax. 0827/81480  
pec: energyengineering@legalmail.it

Progettista:



**Ing. Davide G. Trivelli**

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
<b>0</b>	<b>13/05/2022</b>	<b>Prima emissione</b>			

*Parco Eolico “San Lorenzo Maggiore” – Progetto Definitivo*  
*Relazione Tecnico-Descrittiva Generale*

**Sommario**

1.	INTRODUZIONE.....	2
2.	DESCRIZIONE DEL SITO .....	2
3.	RILEVAZIONI ANEMOLOGICHE .....	3
	3.1 Caratteristiche delle misure .....	3
4.	ANALISI DEI DATI .....	4
	4.1 Wind Shear – Profilo Verticale .....	4
	4.2 Direzione del vento.....	4
	4.3 Distribuzione del vento ad altezza mozzo .....	5
5.	WIND FLOW MODEL .....	7
	5.1 Orography and Elevation Maps.....	7
	5.2 Energy Calculation .....	7
	5.3 Perdite .....	7
	5.4 Risultati.....	8

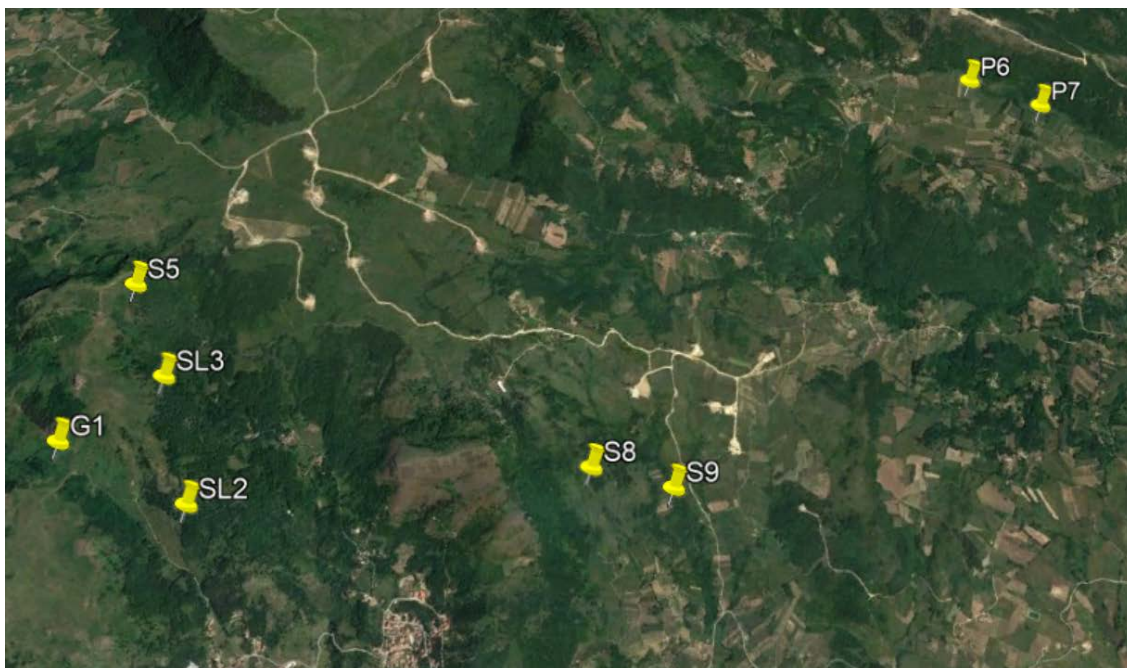
## **1. INTRODUZIONE**

Il presente documento rappresenta la valutazione preliminare di ventosità e di produzione del sito eolico situato nei comuni di Guardia Sanframondi (BN), San Lorenzo Maggiore (BN), San Lupo (BN) e Pontelandolfo (BN).

## **2. DESCRIZIONE DEL SITO**

Il sito oggetto dello studio, è situato nei Comuni di San Lupo, San Lorenzo Maggiore, Pontelandolfo e Guardia Sanframondi in Provincia di Benevento. L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media con un'altezza compresa tra 550 e 800 metri sul livello del mare.

Si è considerata una temperatura media annua di 18 °C, derivante dalle rilevazioni effettuate presso le stazioni meteo presenti sul sito, perciò la densità media dell'aria nel sito all'altezza del mozzo è:  $\rho=1.18$  Kg/m<sup>3</sup>. Attualmente, l'uso del suolo è in gran parte agricolo. La copertura vegetazionale arborea nell'area è presente ma non molto estesa, perciò l'area in studio si caratterizza per una rugosità media, caratteristica favorevole per lo sfruttamento eolico. Qui di seguito è indicato il layout proposto del sito (Figura 1).



*Figura 1 – Inquadramento Parco Eolico "San Lorenzo Maggiore"*

### **3. RILEVAZIONI ANEMOLOGICHE**

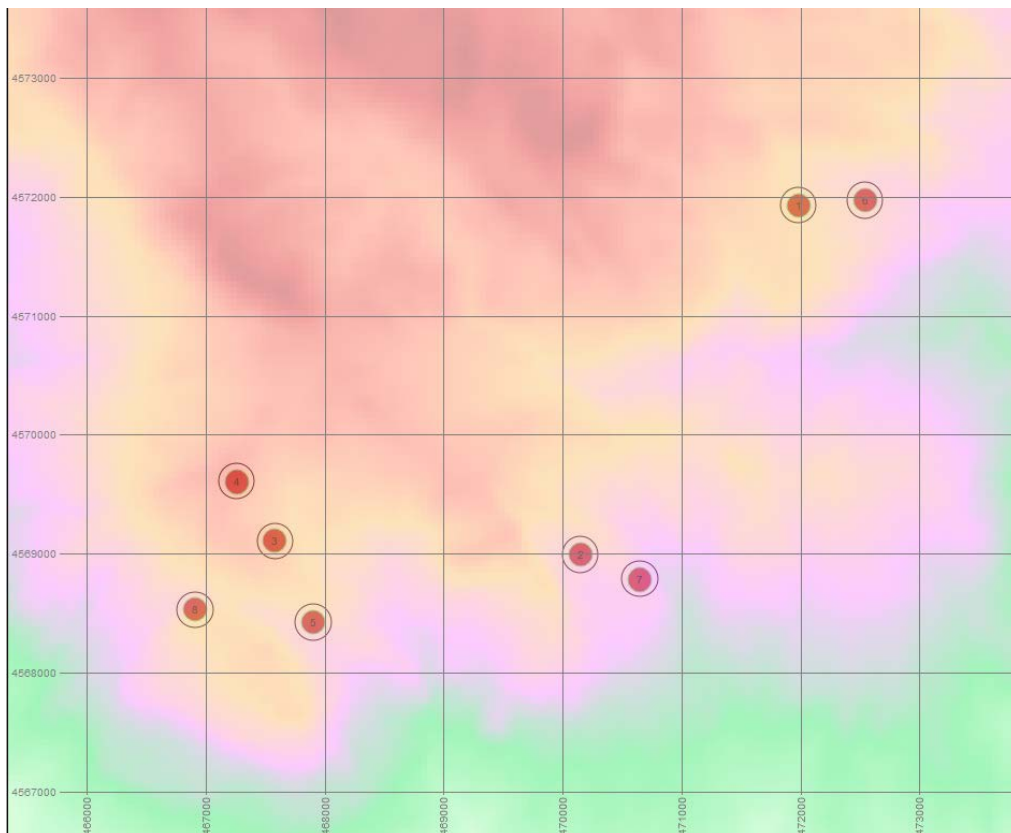
#### 3.1 Caratteristiche delle misure

A causa della mancanza di dati misurati in sito, sono stati utilizzati dati attraverso Virtual Met Mast (Vortex ERA-5 series) per un periodo di 20 anni. Vortex ERA-5 series è un prodotto post-elaborato di rianalisi di ECMWF ERA-5. La serie Vortex è il prodotto di una metodologia di ridimensionamento (WRF) con ERA-5 come input, in modo da creare una serie di dati di parametri meteorologici.

##### 3.1.1 Report di installazione

La serie presenta le seguenti caratteristiche:

- Altezza sensore: 120 metri
- Coordinate: 491673.04E, 4582769.75 N - UTM WGS84 fuso 33N
- Altitudine: 721 m s.l.m.
- Periodo di misurazione: 01 Gennaio 2001 – 01 Febbraio 2022



*Figura 2 – Mappa del Vendo con Virtual Met Mast e layout San Lorenzo Maggiore*

## 4. ANALISI DEI DATI

### 4.1 Wind Shear – Profilo Verticale

Il fattore medio esponenziale della legge di potenza è stato calcolato per ora\_

Start of Data	End of Data	Elevation (m)	Sensor height (m)	Shear Exponent
2001-01-01	2022-02-01	721	120	0.131

Figura 3 - Tabella

### 4.2 Direzione del vento

La direzione prevalente del vento in sito mostra chiaramente una direzione Sud Sud-Ovest. A seguire una rappresentazione della distribuzione energetica in sito:



Figura 3 – Rosa della Frequenza.

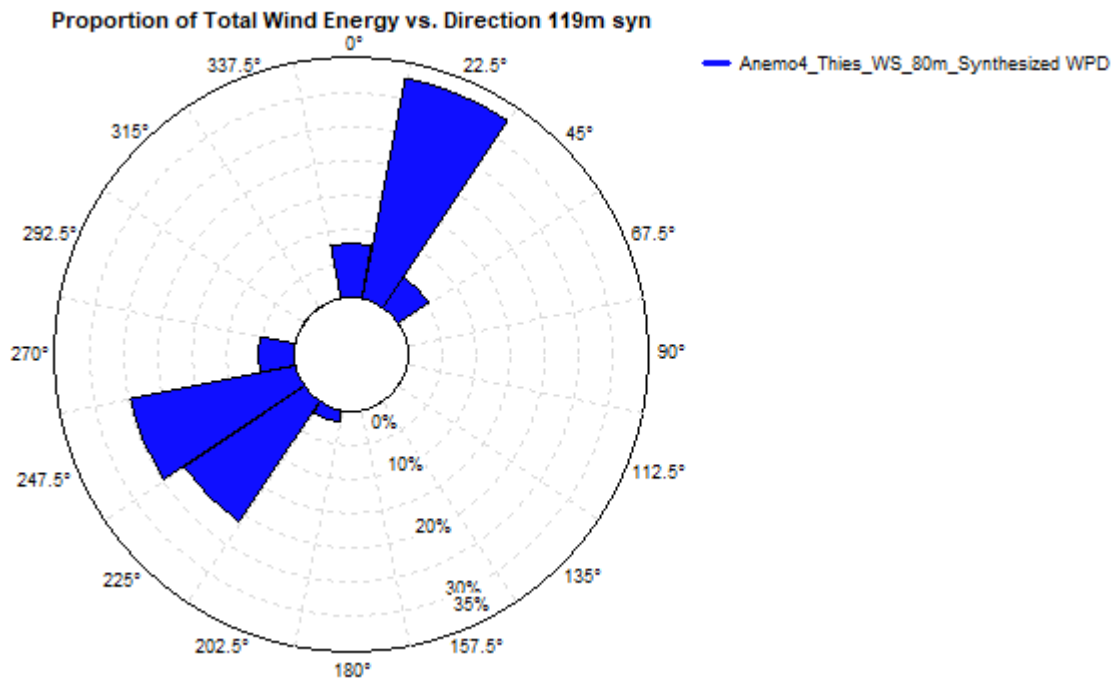


Figura 4 – Rosa dell'energia

#### 4.3 Distribuzione del vento ad altezza mozzo

Parco Eolico "San Lorenzo Maggiore" – Progetto Definitivo

Relazione Tecnico-Descrittiva Generale

Bin Endpoints (m/s)		Occurrences of 'WS 119 LT' vs. 'WS 119 LT' and 'Direction'												All
Lower	Upper	345° - 15°	15° - 45°	45° - 75°	75° - 105°	105° - 135°	135° - 165°	165° - 195°	195° - 225°	225° - 255°	255° - 285°	285° - 315°	315° - 345°	
0	0.5	26	22	24	14	21	30	20	18	20	29	12	21	257
0.5	1.5	365	462	387	254	230	204	229	258	290	263	265	258	3465
1.5	2.5	543	1133	974	507	312	318	409	519	693	629	419	299	6755
2.5	3.5	553	1785	1042	376	260	329	334	647	1065	892	361	217	7861
3.5	4.5	628	2158	968	209	161	271	311	604	1441	1064	252	181	8248
4.5	5.5	565	2392	939	130	107	211	323	495	1857	1222	185	115	8541
5.5	6.5	718	2595	600	56	72	120	252	411	2215	1369	115	76	8599
6.5	7.5	896	2518	449	28	42	109	160	318	2841	1692	77	56	9186
7.5	8.5	770	2564	420	16	16	37	154	355	3396	1966	40	32	9766
8.5	9.5	831	2528	306	7	9	28	116	368	3440	1956	29	25	9643
9.5	10.5	825	2181	214	13	2	16	47	307	3439	1918	11	19	8992
10.5	11.5	774	2048	112	10	8	9	41	344	3145	1450	5	11	7957
11.5	12.5	693	1731	46	10	2	3	19	351	2892	933	5	5	6690
12.5	13.5	514	1530	47	6	0	2	11	335	2527	631	4	5	5612
13.5	14.5	510	1198	41	2	0	2	1	280	1921	493	1	4	4453
14.5	15.5	420	974	20	2	0	0	5	311	1568	396	2	0	3698
15.5	16.5	417	918	11	0	0	0	4	254	1194	241	1	1	3041
16.5	17.5	342	751	11	0	0	0	3	176	920	170	0	0	2373
17.5	18.5	253	721	5	0	0	0	3	137	709	96	1	0	1925
18.5	19.5	222	662	0	0	0	0	1	147	588	90	0	0	1710
19.5	20.5	192	497	0	0	0	0	0	106	400	31	0	0	1226
20.5	21.5	133	398	0	0	0	0	0	111	282	9	0	1	934
21.5	22.5	159	306	0	0	0	0	0	62	212	11	0	2	752
22.5	23.5	145	255	0	0	0	0	0	62	200	6	0	1	669
23.5	24.5	112	173	0	0	0	0	0	61	149	1	0	0	496
24.5	25.5	63	130	0	0	0	0	0	39	139	0	0	0	371
25.5	26.5	37	102	0	0	0	0	0	32	87	0	0	1	259
26.5	27.5	26	71	0	0	0	0	0	18	47	0	0	0	162
27.5	28.5	23	77	0	0	0	0	0	20	56	0	0	0	176
28.5	29.5	25	52	0	0	0	0	0	14	43	0	0	0	134
29.5	30.5	19	33	0	0	0	0	0	11	30	0	0	0	93
30.5	31.5	4	15	0	0	0	0	0	4	40	0	0	0	63
31.5	32.5	0	13	0	0	0	0	0	5	37	0	0	0	55
32.5	33.5	0	8	0	0	0	0	0	7	21	0	0	0	36
33.5	34.5	0	1	0	0	0	0	0	1	25	0	0	0	27
34.5	35.5	0	1	0	0	0	0	0	3	26	0	0	0	30
35.5	36.5	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	0	13
36.5	37.5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
All		11803	33003	6616	1640	1242	1689	2443	7192	37971	17558	1785	1330	124272

Tabella 1 - Distribuzione del vento ad altezza mozzo

## **5 WIND FLOW MODEL**

L'extrapolazione orizzontale dei dati del vento è stata eseguita sulla base del SiteWind®. La scelta di tale modello è stata fatta sulla base dell'orografia del sito.

### **5.1 Orography and Elevation Maps**

Per le analisi è stata usata una Elevation Map con una risoluzione verticale di 5m e una rugosità del sito e dei dintorni basata sui seguenti valori:

5.1.1 Forest	0.5000
5.1.2 Vegetated Land	0.1000
5.1.3 Cultivated Land	0.1000
5.1.4 Clear fell areas	0.0300
5.1.5 Water	0.0001
5.1.6 Cities	0.5000

### **5.2 Energy Calculation**

Il calcolo dell'energia è stato effettuato usando il software openWind® e il wake model Deep Array Eddy Viscosity.

La produzione lorda è risultata essere di 146.97 GWh/anno, produzione netta 143,59 GWh/anno .

### **5.3 Perdite**

Per il calcolo di energia per il parco eolico di Castelvetero sono state considerate le seguenti perdite:

- 5.3.1 Wakes Losses: 6,9%
- 5.3.2 Electrical Loss: 3.0%
- 5.3.3 Performance degradation: 1.0%
- 5.3.4 Turbine Performance: 3,8%
- 5.3.5 Turbine Availability: 2.5%



5.4 Risultati

WTG	X [m]	Y [m]	Altitude [m]	Free Speed [m/s]	Net (MWh/y)	Full Load hours	NCF
1	466906	4568534	633	8.9	17 829	2876	32.8%
2	467899	4568428	639	8.1	17 436	2812	32.1%
3	467576	4569113	749	9.4	19 672	3173	36.2%
4	467256	4569615	835	9.8	20 361	3284	37.5%
5	471978	4571934	672	6.2	18 788	3030	34.6%
6	472536	4571977	623	5.9	16 223	2617	29.8%
7	470644	4568793	568	7.5	17 027	2746	31.3%
8	470145	4568997	603	7.2	16 250	2621	29.9%
				<b>7.9</b>	<b>143 586</b>	<b>2895</b>	<b>33.0%</b>

Tabella 2 - Risultati per singolo aerogeneratore

IL PROGETTISTA

