

Regione Umbria



Provincia di Perugia



Comune di Foligno

Committente:



RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma

P.IVA/C.F. 06400370968

PEC: rwerenewablesitalia srl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DELLA POTENZADI 72 MW
DENOMINATO "MONTE BURANO" E UBICATO NEL COMUNE DI FOLIGNO (PG)**

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI

N° Documento:

PEFO - 03

ID PROGETTO:

PEFO

DISCIPLINA:

TIPOLOGIA:

R

FORMATO:

Elaborato:

STUDIO ANEMOLOGICO

FOGLIO:

SCALA:

Nome file:

PEFO - 03_STUDIO_ANEMOLOGICO

Progettazione:



EGM PROJECT S.R.L.
VIA VERRASTRO 15/A
85100- POTENZA (PZ)
P.IVA 02094310766
REA PZ-206983

Progettista:

Ing. Carmen Martone
Iscr. n. 1872
Ordine Ingegneri Potenza
C.F. MRTCMN73D56H703E

Geol. Raffaele Nardone
Iscr. n. 243
Ordine Geologi Basilicata
C.F. NRDRFL71H04A509H

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato

Sommario

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	DESCRIZIONE DEL SITO	3
3.	RILEVAZIONI ANEMOLOGICHE.....	4
	3.1 Caratteristiche delle misure	4
	3.2 Ventosità	5
	3.3.....	6
	Distribuzione del vento ad altezza mozzo.....	6
4.	WIND FLOW MODEL	8
	5.1 Orography and Elevation Maps.....	8
	5.2 Energy Calculation	8
	5.3 Perdite	8
	5.4 Risultati.....	8

1. INTRODUZIONE

Il presente documento rappresenta la valutazione preliminare di ventosità e di produzione del sito eolico Monte Burano situato nel comune di Foligno in provincia di Perugia.

2. DESCRIZIONE DEL SITO

Il sito oggetto dello studio è situato nel Comune di Foligno (PG) .

L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media e si estende per una quota altimetrica che va da circa 886 a 1098 m s.l.m. con una pendenza predominante verso Sud Ovest .

Si è considerata una temperatura media annua di 12 °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: $\rho=1,10\text{Kg/m}^3$.

Attualmente, l'uso del suolo è in gran parte agricolo.

Il progetto prevede la realizzazione di 10 aerogeneratori della potenza unitaria pari a 7,2 MW, con un diametro rotore pari a 170 metri ed altezza mozzo pari a 115 metri.

Qui di seguito è indicato il layout proposto del sito (Figura 1).

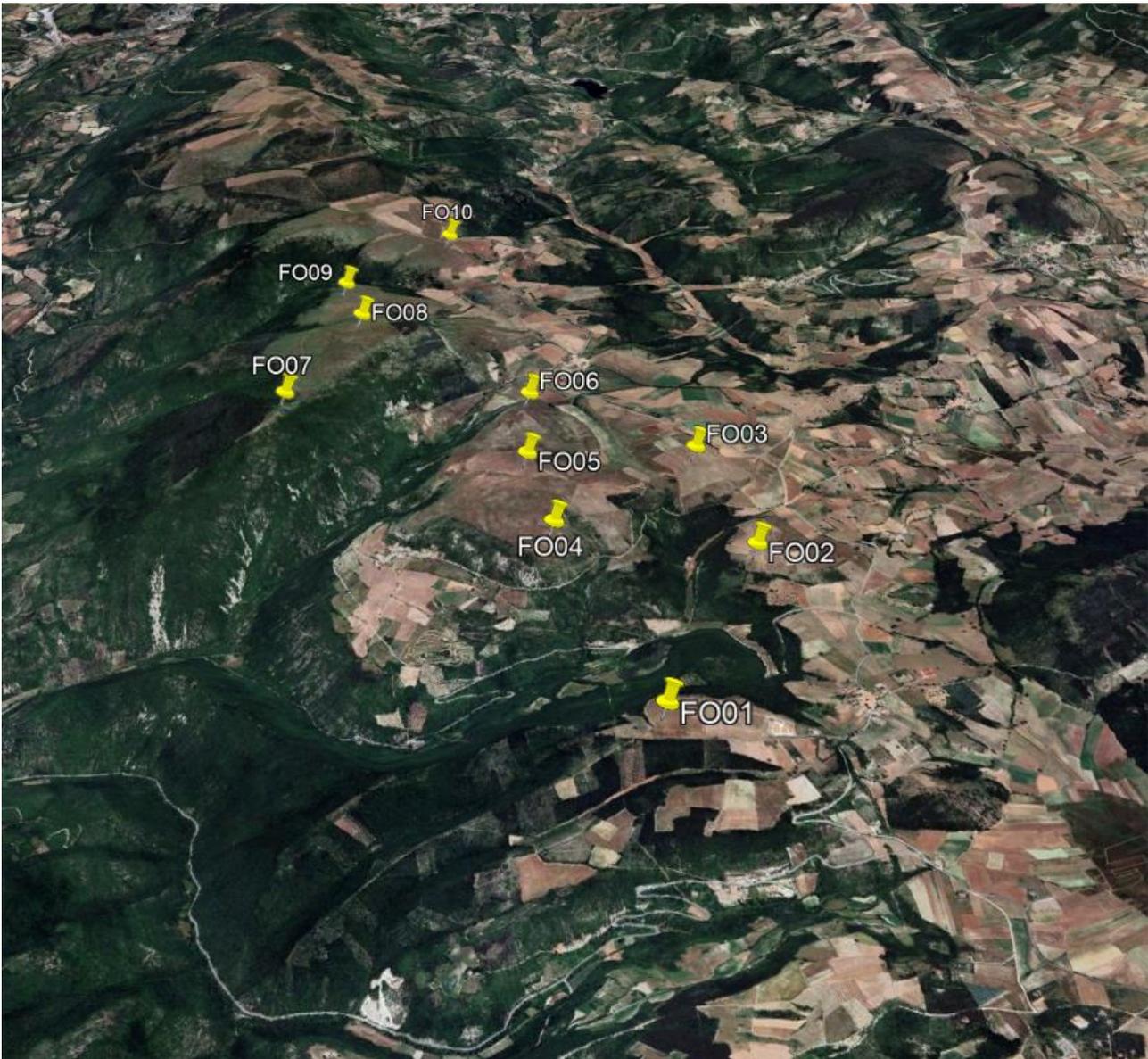


Figura 1 – Inquadramento Parco Eolico "Lion Stone"

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 ERS-5 MAST è un prodotto post-elaborato di rianalisi di ECMWF ERA-5. La distribuzione de vento 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. La Società sta

ottenendo i permessi necessari per l'installazione di una prossima torre anemetrica al fine di confermare i valori del vento ad oggi disponibili.

3.2 Ventosità

Climatologicamente ci troviamo in una zona collinare. Il regime di ventosità è caratterizzato da intensità medie ad altezza di mozzo 115m così come riportato in Figura 2.

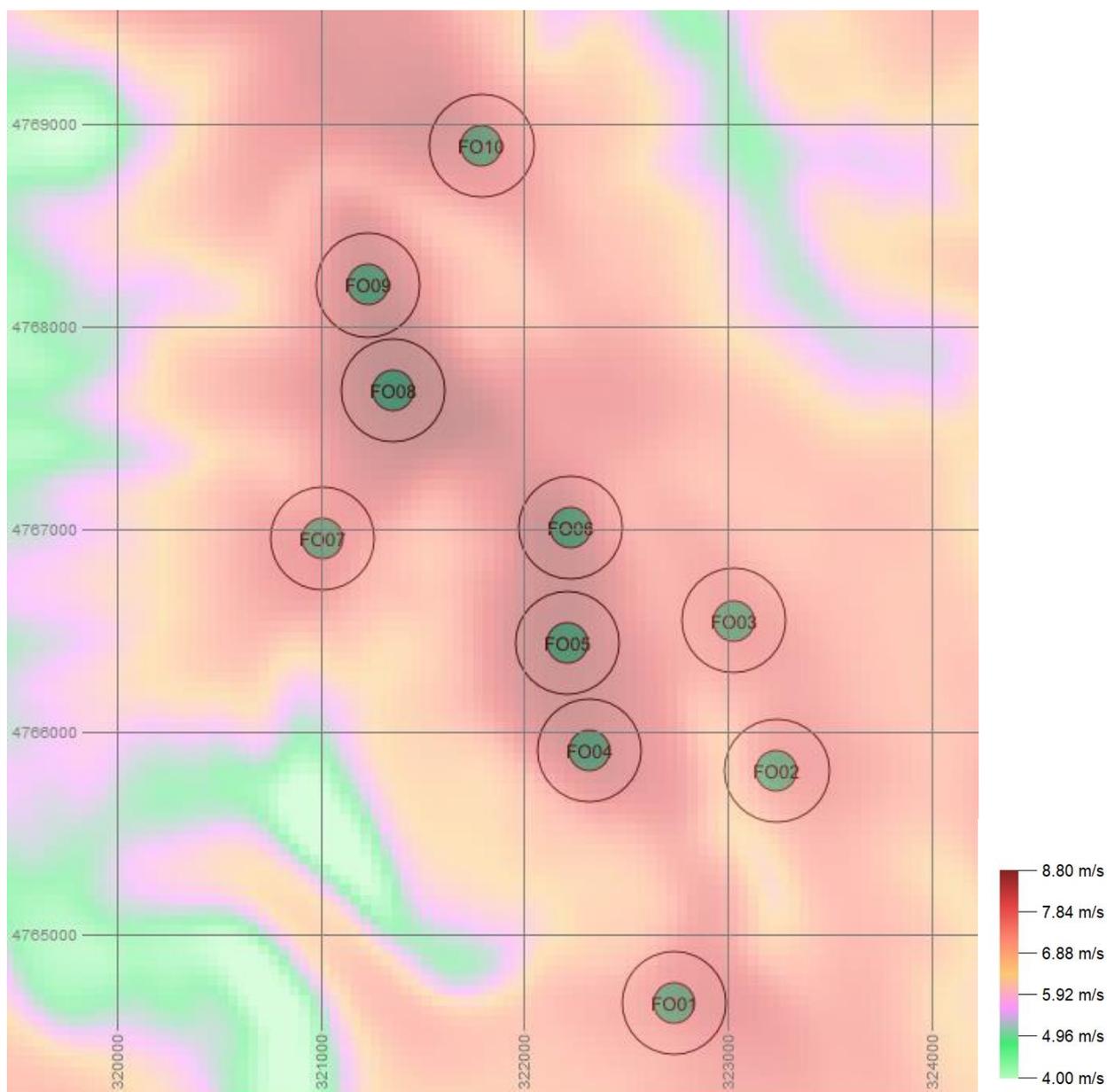


Figura 2 – Mappa del Vento e layout Lion Stone

La direzione prevalente del vento in sito mostra chiaramente come il vento provenga principalmente da Sud-Ovest.

A seguire una rappresentazione della distribuzione energetica in sito (Figura 3):

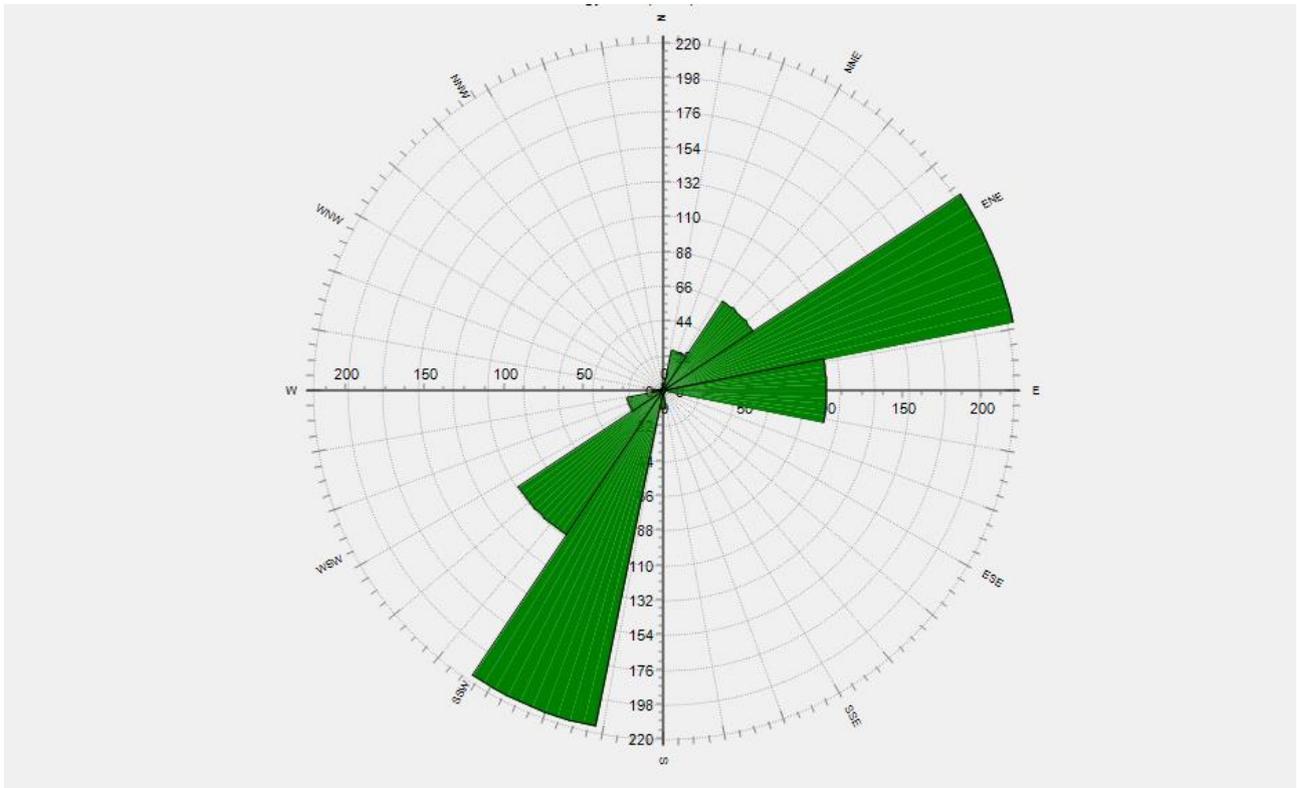
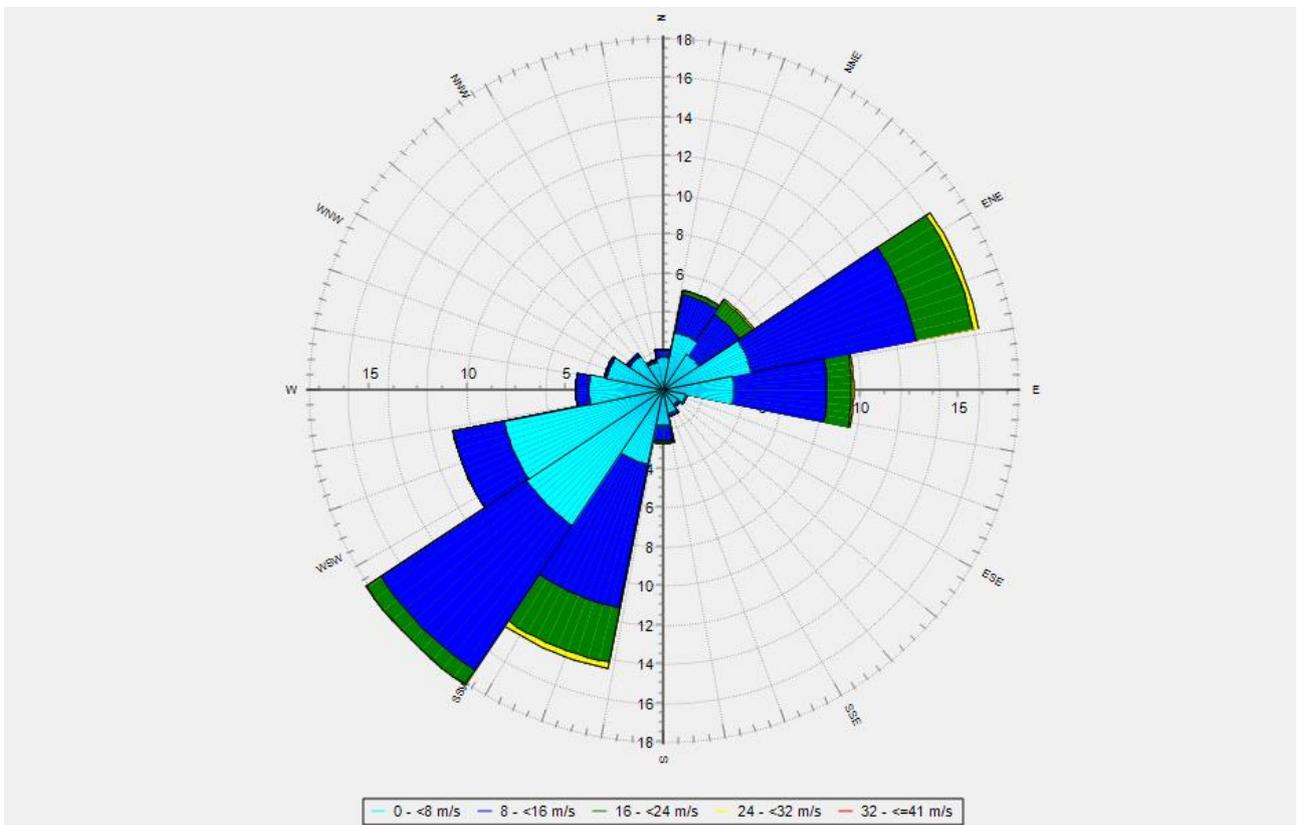


Figura 3 – Distribuzione energetica a 115m di altezza.

3.3 Distribuzione del vento ad altezza mozzo

WS(m/s) / Direction	0°	22.5°	45°	67.5°	90°	112.5°	135°	157.5°	180°	202.5°	225°	247.5°	270°	292.5°	315°	337.5°
0-1	0.13	0.10	0.08	0.05	0.06	0.06	0.08	0.13	0.16	0.06	0.06	0.14	0.17	0.13	0.15	0.14
1-2	0.23	0.25	0.16	0.17	0.17	0.15	0.15	0.20	0.24	0.20	0.32	0.48	0.38	0.33	0.32	0.25
2-3	0.25	0.34	0.24	0.35	0.35	0.24	0.19	0.24	0.26	0.31	0.61	0.86	0.60	0.53	0.39	0.29
3-4	0.27	0.39	0.30	0.47	0.44	0.22	0.16	0.21	0.26	0.43	0.93	1.25	0.67	0.57	0.40	0.26
4-5	0.25	0.50	0.33	0.63	0.54	0.18	0.11	0.15	0.24	0.57	1.29	1.61	0.62	0.55	0.30	0.18
5-6	0.23	0.50	0.35	0.78	0.61	0.14	0.09	0.11	0.25	0.69	1.56	1.48	0.51	0.40	0.23	0.14
6-7	0.15	0.47	0.37	0.91	0.69	0.09	0.08	0.09	0.23	0.80	1.77	1.29	0.44	0.29	0.18	0.10
7-8	0.12	0.42	0.37	1.10	0.74	0.06	0.05	0.08	0.20	0.89	1.78	1.20	0.36	0.14	0.12	0.06
8-9	0.10	0.41	0.37	1.18	0.74	0.05	0.04	0.05	0.15	0.95	1.73	0.86	0.26	0.06	0.07	0.06
9-10	0.10	0.37	0.38	1.24	0.74	0.02	0.02	0.03	0.13	1.04	1.61	0.59	0.18	0.03	0.04	0.04
10-11	0.08	0.32	0.34	1.20	0.64	0.01	0.02	0.03	0.12	0.99	1.42	0.41	0.10	0.01	0.02	0.03
11-12	0.06	0.27	0.30	1.13	0.66	0.00	0.01	0.03	0.12	0.98	1.24	0.29	0.07	0.00	0.01	0.02
12-13	0.04	0.19	0.29	1.09	0.58	0.00	0.00	0.01	0.08	0.92	1.03	0.19	0.04	0.00	0.00	0.01
13-14	0.02	0.16	0.26	0.99	0.51	0.00	0.00	0.00	0.07	0.91	0.80	0.12	0.02	0.00	0.00	0.00
14-15	0.02	0.13	0.25	0.93	0.41	0.00	0.00	0.00	0.06	0.81	0.64	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00
15-16	0.01	0.12	0.21	0.83	0.37	0.00	0.00	0.00	0.05	0.74	0.45	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
16-17	0.01	0.08	0.19	0.71	0.32	0.00	0.00	0.00	0.04	0.71	0.32	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
17-18	0.00	0.06	0.17	0.63	0.27	0.00	0.00	0.00	0.03	0.52	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18-19	0.00	0.04	0.12	0.49	0.23	0.00	0.00	0.00	0.02	0.45	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19-20	0.00	0.02	0.10	0.40	0.19	0.00	0.00	0.00	0.02	0.39	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20-21	0.00	0.02	0.09	0.29	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21-22	0.00	0.02	0.08	0.22	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22-23	0.00	0.00	0.08	0.17	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23-24	0.00	0.00	0.05	0.12	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24-25	0.00	0.00	0.03	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25-26	0.00	0.00	0.03	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26-27	0.00	0.00	0.03	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27-28	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28-29	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29-30	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Overall	2.07	5.17	5.57	16.34	9.68	1.22	1.01	1.37	2.73	14.51	18.13	10.89	4.43	3.04	2.23	1.57

Tabella 1 - Distribuzione del vento ad altezza mozzo



4. WIND FLOW MODEL

L'estrapolazione 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:

1.	Forest	0,5000
2.	Vegetated Land	0,1000
3.	Cultivated Land	0,1000
4.	Clear fell areas	0,0300
5.	Water	0,0001
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 275.350,50 MWh/anno, produzione netta 242.239,7 MWh/anno .

5.3 Perdite

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

- a) Wakes Losses: 4,1%
- b) Turbine Availability: 2,5%
- c) Electrical Loss: 3,0%
- d) Turbine Performance: 2,1%
- e) Enviromental: 1,0%

5.4 Risultati

Si riportano nella tabella seguente i risultati di producibilità energetica stimata con riferimento al layout costituito da N. 10 turbine aventi un diametro del rotore di 170 m e un'altezza del mozzo di 115 m e una singola capacità pari a 7.0 MW, usate come modello di riferimento per la tecnologia ipotizzata. L'energia elettrica al netto delle perdite generali è stata calcolata pari a 100.793 MWh/anno che corrispondono a 3461 ore equivalenti.

Turbine Number	UTM WGS84 z32		Elevation [m]	Wind Speed [m/s]	LFH [hours]
	Easting [m]	Northing [m]			
FO01	322733	4764659	937	7.9	3409
FO02	323236	4765809	887	7.7	3261
FO03	323024	4766552	947	7.9	3197
FO04	322317	4765909	957	8.4	3556
FO05	322206	4766438	999	8.6	3581
FO06	322227	4767012	982	8.5	3612
FO07	321009	4766955	1040	8.0	3355
FO08	321352	4767686	1098	8.8	3647
FO09	321229	4768209	1010	8.5	3630
FO10	321789	4768896	974	8.2	3358

Tabella 2 - Risultati per singolo aerogeneratore