



REGIONE MOLISE



COMUNE DI
GUGLIONESI



COMUNE DI
MONTECILFONE



COMUNE DI MONTENERO
DI BISACCIA



PROVINCIA DI
CAMPOBASSO

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "IBE Guglionesi" di potenza nominale pari a 48 MW nel comune di Guglionesi e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Guglionesi, Montenero di Bisaccia e Montecilfone

Titolo elaborato

Analisi anemologica del sito e analisi della producibilità attesa

Codice elaborato

F00516AR02A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro
specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni DI SANTO)



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Stefania CONTE
Ing. Gerardo SCAVONE
Ing. Jr. Flavio TRIANI
Arch. Gaia TELESCA



Altea Green Power S.p.A.

Corso Re Umberto, 8 10121 Torino (TO)
Tel+011-0195120 - www.alteagreenpower.com

Consulenze specialistiche

Committente

IBE Guglionesi Wind Srl

Corso Re Umberto, 8 10121 Torino (TO)
Tel. 011-0195120

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Settembre 2022	Prima emissione	ALT	GMA	GZU



GUGLIONESI WIND FARM



INDICE

1. DESCRIZIONE SITO	3
2. LAYOUT	3
3. ENERGY MODELLING	3
4. ENERGY CALCULATION	3

1. DESCRIZIONE SITO

Il parco eolico Guglionesi si trova a 12 km a sud-ovest di Termoli. Un layout composto da 8 Siemens-Gamesa SG6.0-170 (AM-2, 6.0), con un'altezza mozzo di 115 m e una capacità installata totale di 48 MW, ha stato valutato nella presente relazione. Il parco eolico proposto si trova su un terreno complesso con altitudini delle turbine comprese tra 161 e 241 m sul livello del mare

2. LAYOUT

È stato progettato un layout che tenga conto dei venti prevalenti e delle caratteristiche del terreno.

La tabella successiva mostra il layout proposto:

Wind Farm	Id	UTMx (WGS84)	UTMy (WGS84)	Model	Hub Height (m)
Guglionesi	IBE.01	486093	4644831	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	115
Guglionesi	IBE.02	486630	4644106	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	115
Guglionesi	IBE.03	486651	4645176	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	115
Guglionesi	IBE.04	487626	4644084	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	115
Guglionesi	IBE.05	487717	4643418	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	115
Guglionesi	IBE.06	488064	4644561	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	115
Guglionesi	IBE.10	488251	4645427	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	115
Guglionesi	IBE.11	488724	4645667	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	115

Table 1. Layout Guglionesi Wind Farm

3. ENERGY MODELLING

Sebbene il terreno del sito fosse definito complesso, come base per il modello eolico è stata utilizzata una griglia di risorse eoliche generata utilizzando il modello proprietario accoppiato mesoscale (WRF) e microscala (SiteWind WRG) di AWS Truepower. Questo WRG è considerato "grezzo".

La tecnica combinata consiste in un'integrazione di modelli di simulazione atmosferica e database. Il cuore della simulazione mesoscala è MASS (Mesoscale Atmospheric Simulation System). Il modello MASS è accoppiato a un modello di flusso del vento semplificato, WindMap, che viene utilizzato per perfezionare la risoluzione spaziale di MASS e per includere effetti locali di rugosità e orografia. MASS simula le condizioni atmosferiche nella regione di interesse per un totale di 366 giorni selezionati casualmente su un totale di 15 anni.

4. ENERGY CALCULATION

Il calcolo della produzione lorda di energia e delle perdite di scia è stato effettuato utilizzando il software Openwind Enterprise (versione 01.09.01.4279), con il modello eolico descritto nella sezione precedente. Le perdite di scia sono state calcolate utilizzando il modello Eddy-viscosity / Deep-Array Wake (DAWM).

È stato analizzato un unico layout con la turbina modello SG6.0-170 (AM-2, 6.0). Le curve di potenza e spinta ottenute dal produttore adattate alla densità di altezza del mozzo specifica del sito (1,18 kg/m³) sono fornite nella tabella seguente

Model	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	
Density(kg/m ³)	1.18	
WS [m/s]	Power [kW]	C _r
3	85	0.953
3.5	169	0.88
4	312	0.847
4.5	500	0.828
5	727	0.824
5.5	999	0.828
6	1322	0.833
6.5	1703	0.836
7	2146	0.837
7.5	2654	0.835
8	3226	0.825
8.5	3841	0.802
9	4450	0.760
9.5	4983	0.698
10	5392	0.622
10.5	5665	0.543
11	5828	0.468
11.5	5917	0.403
12	5961	0.349
12.5	5983	0.304
13	5992	0.267
13.5	5997	0.236
14	5999	0.210
14.5	5999	0.188
15	6000	0.169
15.5	6000	0.153
16	6000	0.139
16.5	6000	0.127
17	6000	0.117
17.5	6000	0.108
18	6000	0.100
18.5	6000	0.094
19	6000	0.088
19.5	6000	0.082
20	6000	0.078
20.5	6000	0.067
21	5956	0.062
21.5	5832	0.057
22	5708	0.053
22.5	5584	0.048
23	5460	0.045
23.5	5336	0.041
24	5212	0.038
24.5	5088	0.035
25	4964	0.033

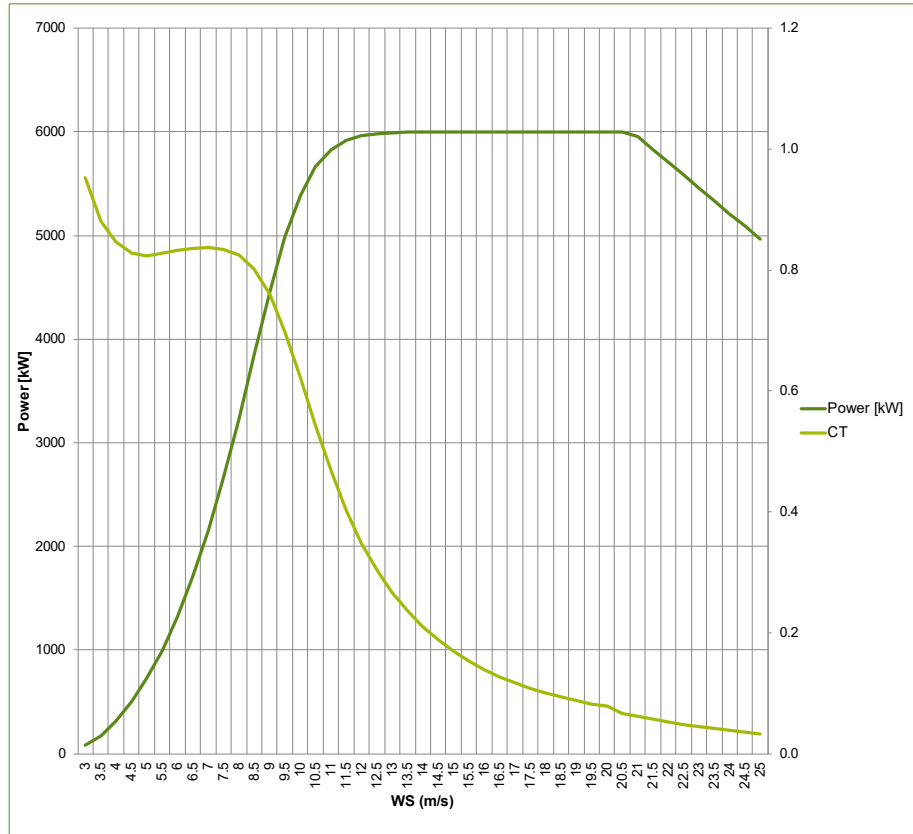


Table 2. Power Curve SG6.0-170 (AM-2, 6.0) Density 1.18Kg/m³

La tabella seguente mostra il layout, la velocità media del vento, la produzione lorda, le efficienze e le produzioni nette di tutte le turbine eoliche del parco eolico di Guglionesi a 115 m di altezza del mozzo.

La velocità media del vento di tutte le turbine eoliche è di 6,04 m/s e la produzione lorda media è di 16.734 MWh/anno. L'efficienza media è del 91,9%.

Per tutte le turbine eoliche la produzione lorda totale è di 133.869 MWh/anno

I fattori di perdita energetica che vengono applicati per convertire dalla produzione lorda a quella netta sono:

- Wakes effects → 92.9%
- Wind Turbines Availability → 95%
- Electrical losses → 97%
- Power Curve Performance → 97.5%



Applicando queste perdite, la produzione netta del parco eolico è stimata in 111.774 MWh/anno, NEH 2329 (P50)

Id	Model	Power [kW]	UTM x [m]	UTM y [m]	Altitude [m]	Hub Height [m]	WS [m/s]	Gross Yield [MWh/y]	Array Efficiency (%)	AEP Gross WF [MWh/y]	AEP Net [MWh/y]	NEH-P50
G2.1	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	6,000	486,093	4,644,831	241	115.0	6.20	17,497	97.9%	17,127	15,388	2,565
G2.2	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	6,000	486,630	4,644,106	241	115.0	6.23	17,620	90.9%	16,015	14,389	2,398
G2.3	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	6,000	486,651	4,645,176	239	115.0	6.19	17,385	94.3%	16,392	14,728	2,455
G2.4	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	6,000	487,626	4,644,084	214	115.0	6.16	17,221	93.1%	16,032	14,405	2,401
G2.5	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	6,000	487,717	4,643,418	172	115.0	5.90	16,022	89.4%	14,317	12,864	2,144
G2.6	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	6,000	488,064	4,644,561	193	115.0	5.99	16,521	90.2%	14,903	13,389	2,232
G2.10	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	6,000	488,251	4,645,427	170	115.0	5.81	15,655	95.4%	14,929	13,413	2,236
G2.11	SG6.0-170 (AM-2, 6.0)	6,000	488,724	4,645,667	161	115.0	5.86	15,949	92.1%	14,689	13,198	2,200
								133,869		124,406	111,774	
Average							6.04	16,734	92.9%			2,329

Table 3. Layout, altitudine, velocità media del vento, produzione lorda, efficienza e produzione netta degli 8 aerogeneratori per SG6.0-170 (AM-2, 6.0) a 115m di altezza hub del Parco Eolico Gugliesi