

COMUNI DI BELCASTRO E CUTRO

Provincia di Catanzaro e Crotone



Progetto parco eolico "Cantorato"

Elaborato: CA_R03c	VALUTAZIONE RENDIMENTO ENERGETICO V172-7.2MW
Scala: Documento	
Data: 11.11.2023	

Committente:
Energia Levante S.r.l.

Il Progettista
Ferraro architetto Francesco



Società del gruppo:

N°REVISIONE	Data revisione	Elaborato	Controllato	Approvato	Note
1			F.F.	G.M.	

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

ENERGIA LEVANTE S.r.l.
Via Luca Gaurico n°9/11 – Regus Eur 4° piano – Cap. 00143 ROMA (Italia)
P.IVA 10240591007- REA RM1219825 – PEC: energialevantesrl@legalmail.it
Indirizzo email: www.sserenewables.com – Telefono (+39) 0654832107

1. Introduzione

Questo rapporto riassume l'analisi del vento e la previsione di rendimento del parco eolico di Cantorato situato nella regione Calabria in Italia.

L'ubicazione del Parco Eolico di Cantorato è raffigurata nell'immagine seguente:



Immagine 1. Ubicazione del parco eolico di Cantorato

In questo rapporto, è stato analizzato un layout di 20 posizioni con il modello di turbina eolica V172-7.2MW.

2. Descrizione del sito

Nell'aprile 2022 il sito è stato visitato dal personale EA dell'Europa meridionale per raccogliere informazioni sulla topografia (orografia, rugosità e ostacoli di riparo) e per controllare le posizioni delle turbine.

Il sito è diviso in 2 aree: zona Belcastro e zona Cutro.



Immagine 2. Vista generale delle principali asperità dell'area

Entrambe le aree sono di media complessità dal punto di vista orografico, costituite da una serie di colline, in genere poco ripide. Per quanto riguarda il terreno, è costituito principalmente da campi di ulivi e terreni agricoli.

Di seguito è riportata una mappa dettagliata con tutti gli elementi topografici:



Immagine 3. Carta topografica

3. Velocità del vento nella zona

Considerando le diverse fonti di dati sul vento disponibili nell'area e tenendo conto di un wind shear medio di 0,11, è stato stimato che la velocità del vento a lungo termine all'altezza del mozzo (114 m) è di 5,9 m/s per la media delle posizioni del parco eolico.

I valori attesi di distribuzione delle frequenze, suddivisi per settori, sono riportati nella figura seguente:

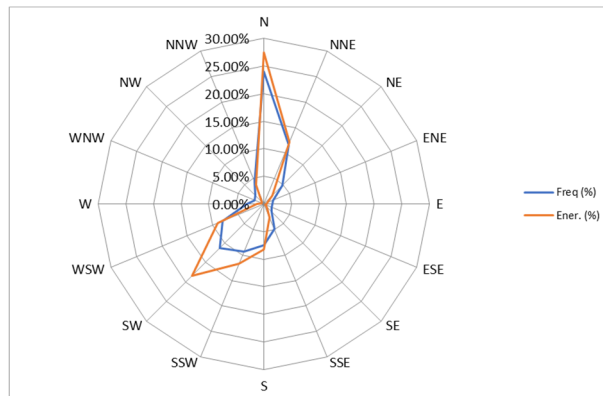


Figura 1. Rosa dei venti prevista nell' area

4. Calcolo di producibilità energetica

Il modello WASP 11.6 (Wind Atlas Analysis and Application Program) è stato utilizzato per valutare le risorse disponibili nel sito di Cantorato. I dati di input richiesti sono dati meteorologici, topografici e di rugosità del terreno, nonché le curve di potenza delle turbine eoliche. Il modello elabora quindi un file dell'atlante del vento che verrà utilizzato per simulare le condizioni del campo eolico in loco. Come output, il modello fornisce la risorsa disponibile in loco, che verrà utilizzata come input per il calcolo della resa della turbina eolica. Vengono presi in considerazione anche gli effetti di scia. Una volta che conosciamo la produzione energetica lorda di ciascuna turbina eolica e la sua efficienza operativa, possiamo calcolare i rendimenti netti per ogni posizione della turbina eolica e per il parco eolico come cluster. Il rendimento è stato calcolato per V172-7.2MW a 114 m di altezza del mozzo.

4.1 MAPPE OROGRAFICHE E DI RUGOSITA'

- **MAPPA OROGRAFICA**

Una mappa digitale delle curve di livello (UTM WGS84) con curve di livello di 5 m provenienti da DTM è stata utilizzata come input per rappresentare la topografia dell'area e i relativi dintorni del sito. Gli intervalli delle curve di livello e l'area rappresentata sono considerati adeguati per la modellazione del flusso del vento.

- **MAPPA DI RUGOSITÀ DEL TERRENO**

La rugosità del sito è stata definita utilizzando immagini aeree (ortofoto), database a mesoscala e sopralluogo in sito.

È stato utilizzato un valore di rugosità generale pari 0,05. Inoltre, la rugosità $z_0 = 0,4$ m per tutti i villaggi circostanti il sito e $z_0 = 0$ m è stata assegnata al mare.

4.2 PERDITE ENERGETICHE

Oltre alle perdite di scia intrinseche, vengono considerati una serie di fattori di perdita nel tentativo di tenere conto di tutte le potenziali fonti di perdita di produzione.

Di seguito sono riportati i valori delle perdite di produzione assegnati a indisponibilità, prestazioni delle turbine eoliche, perdite ambientali, decurtazioni e perdite elettriche:

Indisponibilità	4,56%
WT Performance	6,64%
Perdite Elettriche	3,00%

Tavolo 1. Perdite applicate al rendimento lordo

4.3 RISULTATI

È stata calcolata la densità dell'aria in loco ed è stato riscontrato un valore di 1,176 kg/m³ all'altezza del mozzo, corrispondente a una temperatura media di 18,1°C.

Per il calcolo delle perdite di scia sono state prese in considerazione le posizioni di altri sviluppatori installati e autorizzati nelle vicinanze dell'area del parco eolico di Cantorato.

Le tabelle seguenti mostrano i risultati riassuntivi:

PARCO EOLICO CANTORATO	
Numero turbine eoliche	20
Modello turbina eolica	V172-7.2 MW
Potenza nominale	7.20 mw
Altezza mozzo	114.0 m
Densità dell'area	1.18 Kg/m ³
Densità dell'aria della curva di potenza	1.18 Kg/m ³
Velocità media del vento	5.88 m/s
Producibilità WAsP	348362 MWh/anno
Perdite di attivazione	5.51%
Rendimento lordo	329162 MWh/anno
Perdite totali	13,57%
Producibilità netta	284488 MWh/anno
Numero di ore equivalenti (h/anno)	1976

Tavolo 2. Risultati per Cantorato con V172-7.2MW a 114m HH.