



COMMITTENTE:



SCS 23 S.R.L.

Via Generale Giacinto Antonelli 3
70043 Monopoli - BA,
P.IVA/C.F. 08753440729

Titolo del Progetto:

**IMPIANTO EOLICO DA 42 MW (7 WTG DA 6 MW) NELLE CONTRADE DI STRIPPARIA NEL COMUNE DI CALTAVUTURO (PA) E DI PIZZO CAMPANELLA NEL COMUNE DI POLIZZI GENEROSA (PA).
OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI CASTELLANA SICULA (PA) E VILLALBA (CL).**

Località Contrada Stripparia Contrada Pizzo Campanella	REGIONE: SICILIA PROVINCIA: PALERMO COMUNE: CALTAVUTURO E POLIZZI GENEROSA	Codice A.U.	-
--	---	-------------	---

PROGETTO DEFINITIVO

ID PROGETTO:	PEAL	DISCIPLINA:	P	TIPOLOGIA:		FORMATO:	
--------------	------	-------------	---	------------	--	----------	--

TITOLO:

RELAZIONE TECNICA ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ DEL SITO

N° DOCUMENTO: **P0036429-1-H19**

IL TECNICO:

RICCARDO ZACCONE



RINA CONSULTING S.P.A.

Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102

REV:	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Dicembre 2023	Prima Emissione	SMA13	MAB	SSA

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2.1. LAYOUT IMPIANTO.....	4
2.2. STIMA DELLA RISORSA EOLICA.....	5
2.3. DETERMINAZIONE DELLA PRODUCIBILITÀ DEL SITO.....	7

1. PREMESSA

La società Rina Consulting S.P.A. è stata incaricata di redigere il progetto definitivo dell'impianto eolico da 42 MW (7 WTG da 6 MW) nelle contrade di Stripparia nel Comune di Caltavuturo (PA) e di Pizzo Campanella nel Comune di Polizzi Generosa (PA). Le Opere di Connessione sono da realizzarsi nei Comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL).

L'impianto sarà realizzato dalla società SCS 23 s.r.l. via Generale Giacinto Antonelli 3, 70043 Monopoli - BA, p.iva/C.F. 08753440729.

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 6,00 MW con altezza mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

1. **un elettrodotto in MT da 30 kV**, di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione utente 30/150 kV e ubicato nei Comuni di Petralia Sottana, Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL);
2. **una stazione di trasformazione utente 30/150 kV**, ubicata nel Comune di Villalba (CL). La stazione sarà realizzata all'interno di un'area prevista in condivisione con altri produttori;
3. **opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise)**, costituite da sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 150 kV, condivise tra la Società ed altri operatori, in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova Stazione Elettrica RTN "Caltanissetta 380";
4. **stallo utente da realizzarsi nella nuova Stazione Elettrica "Caltanissetta 380" RTN a 150 kV**. (Stazione elettrica di Terna spa, e relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL) in carico ad altro produttore avente ruolo di capofila nei confronti di Terna S.p.a.)

Si precisa che la progettazione della futura stazione elettrica di Terna spa, e dei relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL), sono oggetto di procedimento autorizzativo che fa capo ad un altro proponente definito "Capofila", che ha partecipato alle attività di coordinamento organizzate da Terna spa.

Nella presente relazione viene effettuata una stima preliminare di producibilità del sito.

2. ANALISI PRELIMINARE DELLA PRODUCIBILITÀ DEL SITO

2.1. LAYOUT IMPIANTO

L'impianto eolico è composto da sette aerogeneratori ricadenti nei Comuni di Caltavuturo (PA) e Polizzi Generosa (PA), contraddistinti dalle sigle C01, C02, C03, P04, P05, P06 e P07 (vedere Figura 1).

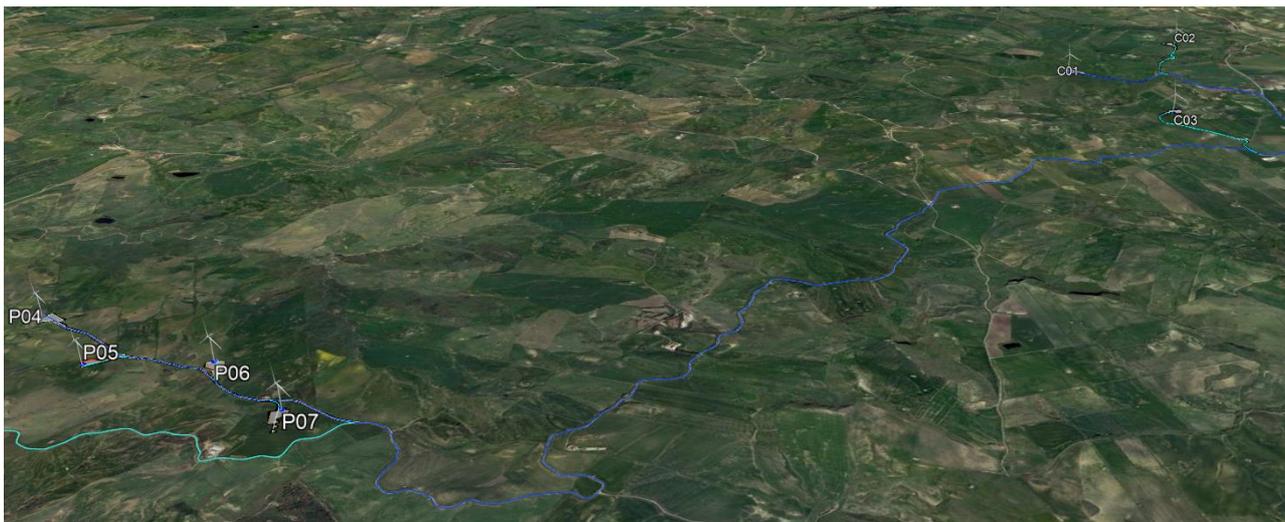


Figura 1 Inquadramento impianto su google

Nella seguente Figura si riporta la simulazione degli aerogeneratori ricadenti nel Comune di Polizzi Generosa (P04-P05-P06 e P07).



Figura 2 Aerogeneratori area a Sud – Comune Polizzi Generosa

Nella seguente immagine si riporta la simulazione degli aerogeneratori ricadenti nel Comune di Caltavuturo (C01-C02 e C03).



Figura 3 Aerogeneratori area a Nord - Comune di Caltavuturo

Le caratteristiche delle turbine eoliche prese in considerazione per la seguente analisi di producibilità sono di seguito elencate:

- ✓ Turbine eoliche Siemens-Gamesa modello **SG 170**
- ✓ Potenza nominale: **6.0 MW**
- ✓ Diametro del rotore: **170 m**
- ✓ Hub Height: **115 m**

2.2. STIMA DELLA RISORSA EOLICA

Per avere delle stime base sulle caratteristiche della risorsa eolica nel sito selezionato, sono stati analizzati i dati provenienti da due strumenti. Uno è il *Global Wind Atlas* (<https://globalwindatlas.info/en>), che fornisce dati accurati sulle risorse eoliche a 10 m, 50 m, 100 m, 150 m e 200 m a.g.l. e indica una velocità approssimativa del vento intorno a 7.3 m/sec ad una altezza pari a 100 m. Poiché la velocità del vento da sola non è sufficiente per la stima della producibilità e delle perdite di scia in un luogo specifico, è possibile estrapolare ogni tipo di dato del vento in serie temporale dal *Nuovo Atlante Eolico Europeo* (NEWA), ottenuto attraverso l'interfaccia col software WindPRO. Tali dati sono stati scaricati in un punto nelle

immediate vicinanze del parco eolico individuato, per avere la distribuzione per settore della frequenza della velocità del vento e dell'energia. I dati si riferiscono a una serie temporale di 10 anni (2009-2019) e i valori della velocità del vento sono stati scalati in modo tale che corrispondessero a quelli del Global Wind Atlas.

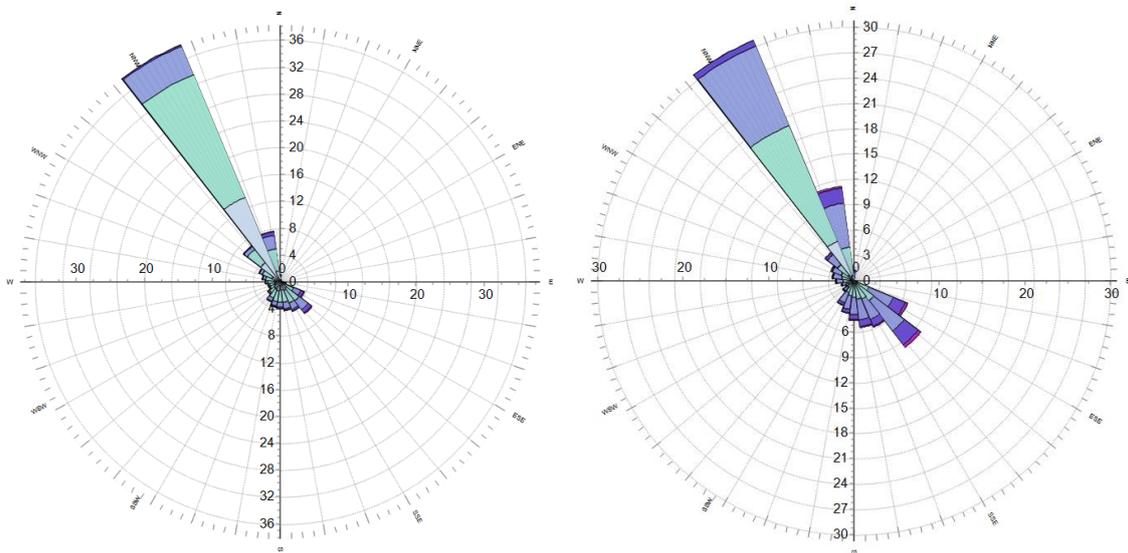


Figura 4 Distribuzione della frequenza e dell'energia per settore nell'area di impianto a Nord

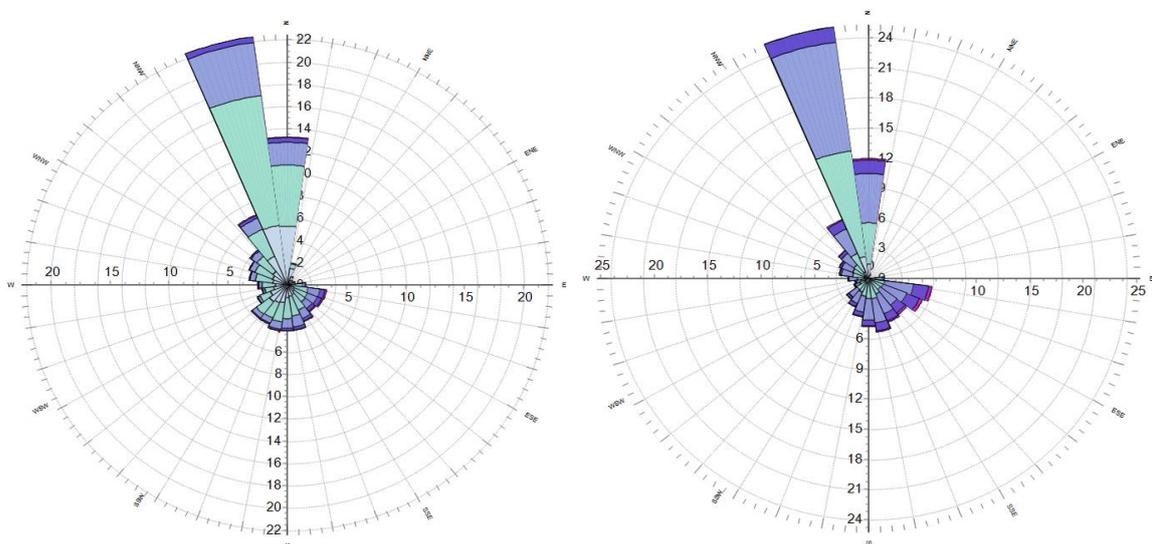


Figura 5 Distribuzione della frequenza e dell'energia per settore nell'area di impianto a Sud

Si può osservare quindi la prevalenza complessiva del settore nord-occidentale nell'area del parco a Nord (quasi il 40% della frequenza) e del settore settentrionale nell'area del parco Sud (35 % della frequenza) durante l'intero anno, con un contributo molto minore da parte degli altri settori, determinato dall'effetto dell'orografia regionale.

Per quanto riguarda la variabilità del vento nell'arco dell'anno, si nota un aumento costante da Agosto fino a Febbraio, dopodiché si registra un improvviso calo (vedere Figura 6).

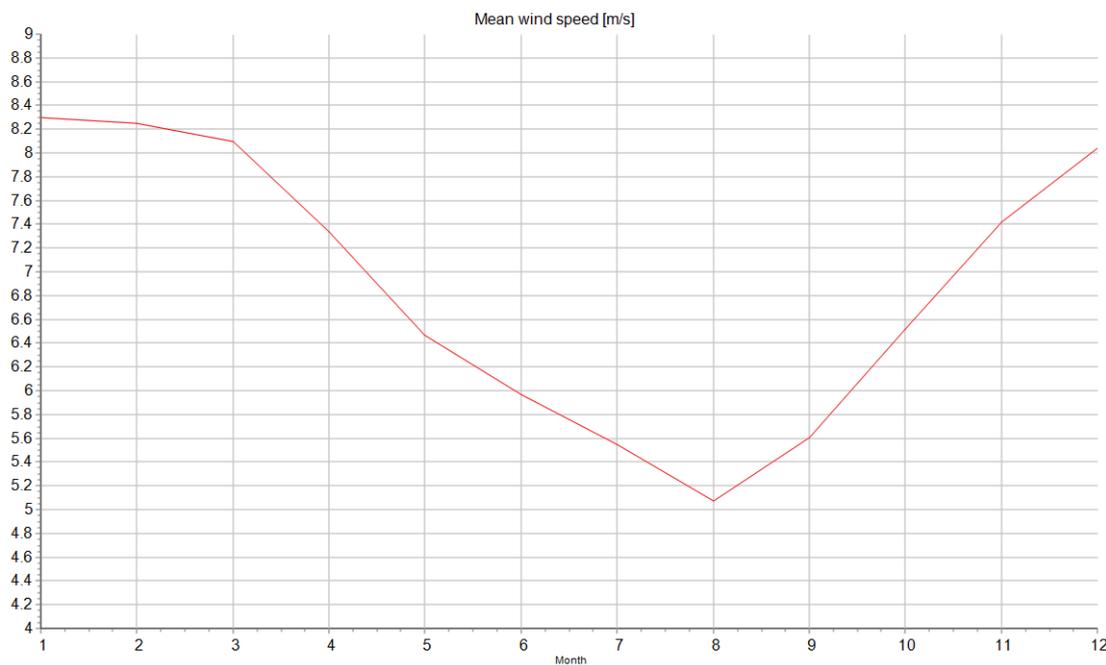


Figura 6 Variazione mensile della velocità del vento nell'area del parco eolico

2.3. DETERMINAZIONE DELLA PRODUCIBILITÀ DEL SITO

Poiché al momento non sono disponibili misurazioni reali della velocità del vento, l'uso corretto del modello WAsP per valutare la variabilità a lungo termine della velocità del vento nell'area è prematuro. Pertanto, in questa fase è considerato plausibile un valore medio della velocità del vento identico per ogni punto di installazione di ogni turbina eolica, indipendentemente dall'influenza dell'orografia. Pertanto, vengono utilizzate come input principale nel software WindPRO le serie temporali NEWA scalate, menzionate in precedenza, insieme ai parametri tecnici delle turbine eoliche selezionate (altezza del mozzo, diametro del rotore, curva di potenza e curva CT) e un modello di scia adeguato (N. O. Jensen), per avere una stima di base della produzione di energia e della relativa perdita di scia. La mancanza di misurazioni del vento locale, eseguite in conformità con le raccomandazioni per gli studi del vento

bancabili, non ha reso possibile effettuare considerazioni delle influenze dell'orografia e della rugosità, e per questo motivo la velocità del vento utilizzata nelle stime di rendimento energetico non riproduce la variabilità locale che dovrà essere determinata in una fase successiva basandosi su tali parametri.

	VALORE
Altezza del mozzo [m]	115
Velocità media approssimativa del vento all'altezza del mozzo [m/s]	7.2 (N) -7.4 (S)
Potenza nominale dell'impianto eolico [MW]	42
Produzione lorda di energia [GWh/a]	153.43
1. Effetto scia	96.0%
2. Effeto scia (parchi eolici esistenti) da calcolare con adeguato input tecnico	100.0%
3. Effeto scia (futuri parchi eolici)	100.0%
4. Disponibilità	97%
5. Efficienza elettrica	98%
6. Prestazioni della turbina	99%
7. Ambientale	99%
8. Riduzione	100.0%
9. Altro	100.0%
Fattore di perdita totale	89.4%
Produzione netta di energia, P50 (10-anno) [GWh/a]	137.2
Fattore di capacità netta, P50 (10-anno)	37.3%

Tabella 1 Producibilità preliminare stimata

Le perdite sopra descritte sono molto preliminari e in fase avanzata del progetto sarà necessaria un'analisi più dettagliata delle perdite. Tutte le perdite si basano sull'esperienza del RINA e sui dati standard.

Per il fattore di "indisponibilità" è stata considerata una perdita standard del 3%, considerata sulla base delle seguenti assunzioni:

- ✓ *Indisponibilità per manutenzioni preventive/manutenzioni programmate*: Sono le ore che in un anno vengono utilizzate per le manutenzioni preventive che non saranno considerate perdite minori contrattualmente. Di solito secondo O&M viene utilizzato un valore standard dello 0,5%.
- ✓ *Indisponibilità contrattuale/Disponibilità garantita*: è la disponibilità che il produttore garantisce nel contratto di fornitura. Per la stima preliminare, prima della firma del contratto, vengono utilizzati valori standard basati sulla regione. E' stato utilizzato un valore del 2%.
- ✓ *Accesso al sito*: perdite associate ai tempi di fermo per l'accesso all'impianto eolico per motivi ambientali o di altro tipo. Viene considerata una perdita standard dello 0,2%.

- ✓ *Indisponibilità della sottostazione e HVL:* è l'indisponibilità delle infrastrutture del parco eolico tra il punto di connessione e il parco eolico e della rete di trasmissione stessa. Nei paesi e nelle regioni in cui la qualità della rete è elevata, viene utilizzato lo 0,3% delle perdite.
- ✓ *Bilancio dell'impianto:* perdite dovute a tempi di fermo a causa dei componenti compresi tra l'interruttore principale della turbina fino a, e incluso, il trasformatore della sottostazione di progetto e la linea di trasmissione. Viene presa in considerazione una perdita standard dello 0,1%.

Va notato che in questo momento non viene effettuata alcuna misurazione effettiva sul sito (basata su torri anemometriche o LIDAR opportunamente posizionati), e pertanto potrebbero essere previste velocità del vento inferiori. Per questo motivo, una valutazione approfondita delle condizioni del vento locale è fondamentale nel processo decisionale che selezionerà il tipo e la configurazione più adeguata delle turbine eoliche. In questo momento, il risultato della valutazione del rendimento energetico dovrebbe essere considerato solo preliminare, essendo affetto da incertezze molto elevate, e non dovrebbe essere utilizzato come input in valutazioni economiche decisive.



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.