

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA

PROGETTO PRELIMINARE PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE
DI ENERGIA ELETTRICA OFFSHORE DA FONTE EOLICA

Sezione 5:

RELAZIONI ED ELABORATI SPECIALISTICI

Titolo elaborato:

CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE E STIMA DI PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO

N. Elaborato: 5.4

Scala: -

Committente

WIND ENERGY MANFREDONIA S.r.l.

Viale Città d'Europa n° 780 Roma (RM)

P.IVA 16873531004

Pec: windenergymanfredonia@pec.it

Progettazione



sede legale e operativa

San Martino Sannita (BN) Località Chianarile snc, Area industriale

sede operativa

Lucera (FG) via Alfonso La Cava 114

P.IVA 01465940623

Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873

Legale rappresentante

Nando Zaccagnini



Progettista

Dott. Ing. Massimo Lepore



Rev.	Data	sigla	sigla	sigla	DESCRIZIONE
01	Giugno 2023	PI	ML	ML	Progetto preliminare
00	Dicembre 2022	PI	ML	ML	Progetto preliminare
		Elaborazione	Approvazione	Emissione	

Nome File sorgente	PP.OW.MFD01.5.4.R01.doc	Nome file stampa	PP.OW.MFD01.5.4.R01.pdf	Formato di stampa	A4
--------------------	-------------------------	------------------	-------------------------	-------------------	----

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	PREMESSA	5
1.2	ATTIVITÀ SVOLTE	5
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
3	METODOLOGIA DI ANALISI	9
3.1	APPROCCIO STATISTICO	9
3.2	APPROCCIO NEL DOMINIO DEL TEMPO	10
3.3	SCALATURA DEI DATI IN WINDPRO	11
4	DATI DI INPUT	13
4.1	MODELLO DIGITALE OROGRAFICO E MAPPA DI RUGOSITÀ	13
4.2	DENSITÀ DELL'AREA	13
4.3	RISORSA EOLICA	14
4.4	CARATTERISTICHE DI VENTOSITÀ PREVISTE AL SITO	16
4.5	DATI TECNICI DELL'AEROGENERATORE	18
5	VERIFICA PRELIMINARE DI COMPLIANCE DI SITO	19
5.1	VREF – VERIFICA PRELIMINARE DEI PARAMETRI DI SITO	20
5.2	INTENSITÀ DI TURBOLENZA AMBIENTALE	21
6	STIMA DI PRODUZIONE ENERGETICA	23
6.1	ANALISI DELLE PERDITE TECNICHE	25
6.2	ANALISI DELLE INCERTEZZE	26
6.3	VALIDAZIONE DEL MODELLO DI STIMA E CONSIDERAZIONI SULL'INCERTEZZA GENERALE	28
7	CONCLUSIONI	31

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Inquadramento geografico dell'area di impianto.	6
Figura 2: Inquadramento geografico delle turbine di progetto.	7
Figura 3: Diagramma di flusso del programma WAsP/Wpro.	10
Figura 4: Terreno a mesoscala utilizzato per la standardizzazione dei dati del vento a mesoscala. ...	11
Figura 5: Passaggio dai dati vento standard ai dati vento su micro scala.	12
Figura 6: Definizione dell'area a rugosità 0 intorno all'impianto.	13
Figura 7: Caratteristiche della stazione di riferimento per il calcolo della densità media dell'aria.	14
Figura 8: Posizionamento dei dataset satellitari.	15
Figura 9: Sintesi grafica dei dati estrapolati nel punto della WTG T01.	17
Figura 10: Caratteristiche tecniche delle turbine di progetto Vestas V236 di potenza nominale 15,0 MW.	18
Figura 11: Curva di potenza della turbina Vestas V236 15 MW, alla densità dell'aria standard ed opportunamente scalata alla densità dell'aria di sito.	19
Figura 12: Sintesi dei risultati ottenuti per la verifica della Site Compliance.	22
Figura 13: Posizionamento dei dataset satellitari EMD_WRF e dei punti a mesoscala estrapolati dall'analisi del Prof. Ricci.	28
Figura 14: Dati estrapolati dal database EMD_WRF 24	30

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Coordinate e tipologia degli aerogeneratori di progetto.	7
Tabella 2: caratteristiche delle stazioni di misura, database dati.	16
Tabella 3: Sintesi delle grandezze statistiche delle stazioni satellitari utilizzate nel calcolo.	16
Tabella 4: Parametri di base per la classe della turbina (tutti i parametri sono riferiti all'altezza mozzo).	20
Tabella 5: Valori di produzione attesi dall'intero impianto con dettaglio delle singole turbine.	24
Tabella 6: Percentili della produzione su base annua e decennale.	25
Tabella 7: Dettaglio della stima delle perdite tecniche per il caso V236 15,0 MW.	25
Tabella 8: Dettaglio della valutazione delle incertezze	27
Tabella 9: Scheda dell'anemometro virtuale M5_D5	29
Tabella 10: Confronto tra i 2 set di dati	30

	CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE E STIMA DI PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO	Codice Revisione Data di creazione Data revisione Pagina	PP.OW.MFD01.5.4.R01 01 28/11/2022 07/06/2023 5 di 31
---	--	--	--

Ai sensi dell'art. 9 comma 4 del d.lgs 152/2006 la visione del seguente elaborato è riservata alle autorità competenti.