

RWE

Impianto Eolico Offshore *Puglia 1*

**Istanza di avvio della consultazione per la
definizione dei contenuti dello Studio di
Impatto Ambientale**

Studio di producibilità dell'impianto

Codice elaborato: Rel_06



Impianto Eolico Offshore Puglia 1

Istanza di avvio della consultazione per la definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale

Studio di producibilità dell'impianto

Codice elaborato: Rel_06

Preparato e approvato da: RWE Renewables Italia S.r.l.

Verificato da Tecnoconsult Engineering Construction S.r.l.

Data: 16 marzo 2023

Testo: © RWE Renewables Italia S.r.l., 2023

Mappe: © RWE Renewables Italia S.r.l., 2023; © Istituto Idrografico della Marina Militare – Ministero della Difesa, 2023

Immagini: © RWE AG, 2023, eccetto dove specificato

RWE Renewables Italia S.r.l.

Sede legale:

Via Andrea Doria 41/G

00192 Roma, Italia

Telefono: +39 0695056362

Fax: +39 0695056108

Sito web: it.rwe.com

PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Capitale Sociale: € 20.000.000,00 interamente versato

Partita IVA / Codice Fiscale: 06400370968

R.E.A. RM 1284519

Soggetta a direzione e coordinamento del socio unico RWE Renewables International Participations B.V.

Indice

1. Premessa.....	1
2. Il Progetto.....	1
3. Analisi e risultati.....	3
3.1 Stima della risorsa eolica.....	3
3.2 Conclusioni	5
4. Appendice	7



1. Premessa

Oggetto della presente è la valutazione della risorsa eolica e stima della producibilità elettrica relativa al progetto per la realizzazione di un impianto eolico offshore denominato **Impianto Eolico Offshore "Puglia 1"** (o anche "Progetto") e proposto dalla società RWE Renewables Italia S.r.l.

La proposta progettuale è finalizzata alla fase di valutazione preliminare di un impianto eolico offshore per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da n° 60 aerogeneratori, installati su piattaforme flottanti, ciascuno di potenza nominale pari a 15 MW per una potenza complessiva di 900 MW.

2. Il Progetto

I dati anemometrici sono di primaria importanza per valutare la producibilità di un sito dove verrà progettato un parco eolico. L'analisi di producibilità si basa sui dati acquisiti da *EMD-WRF Europe+ Mesoscale*. Da questi dati è stato possibile stimare la produzione lorda e netta del parco e il fattore di capacità.

L'impianto eolico per la produzione di energia elettrica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- n° 60 aerogeneratori, installati su piattaforma flottante, della potenza massima di circa 15 MW ciascuno ed avente generatore di tipo asincrono, con diametro del rotore pari a 236 m, altezza mozzo pari a 146 m, per un'altezza massima della pala) pari a 270 m, comprensivi al loro interno di cabine elettriche di trasformazione AT/BT;
- Rete elettrica inter-array a 66 kV per l'interconnessione tra gli aerogeneratori con cavo dinamico;
- n° 1 sottostazione elettrica offshore di trasformazione 275/66 kV nei pressi del parco eolico installata su piattaforma flottante;
- Elettrodotta di AT 275 kV in cavo posato sul fondale tra la sottostazione offshore e il punto di sbarco del cavo su terra, dove si prevede l'interramento del cavo fino al pozzetto di giunzione.

Si riporta l'inquadratura del parco eolico su carta nautica n° 920 dell'Istituto Idrografico della Marina Militare nell'Immagine 1, mentre per quanto riguarda le coordinate geografiche degli aerogeneratori si rimanda all'Appendice.

Impianto Eolico Offshore Puglia 1 - Studio di producibilità dell'impianto

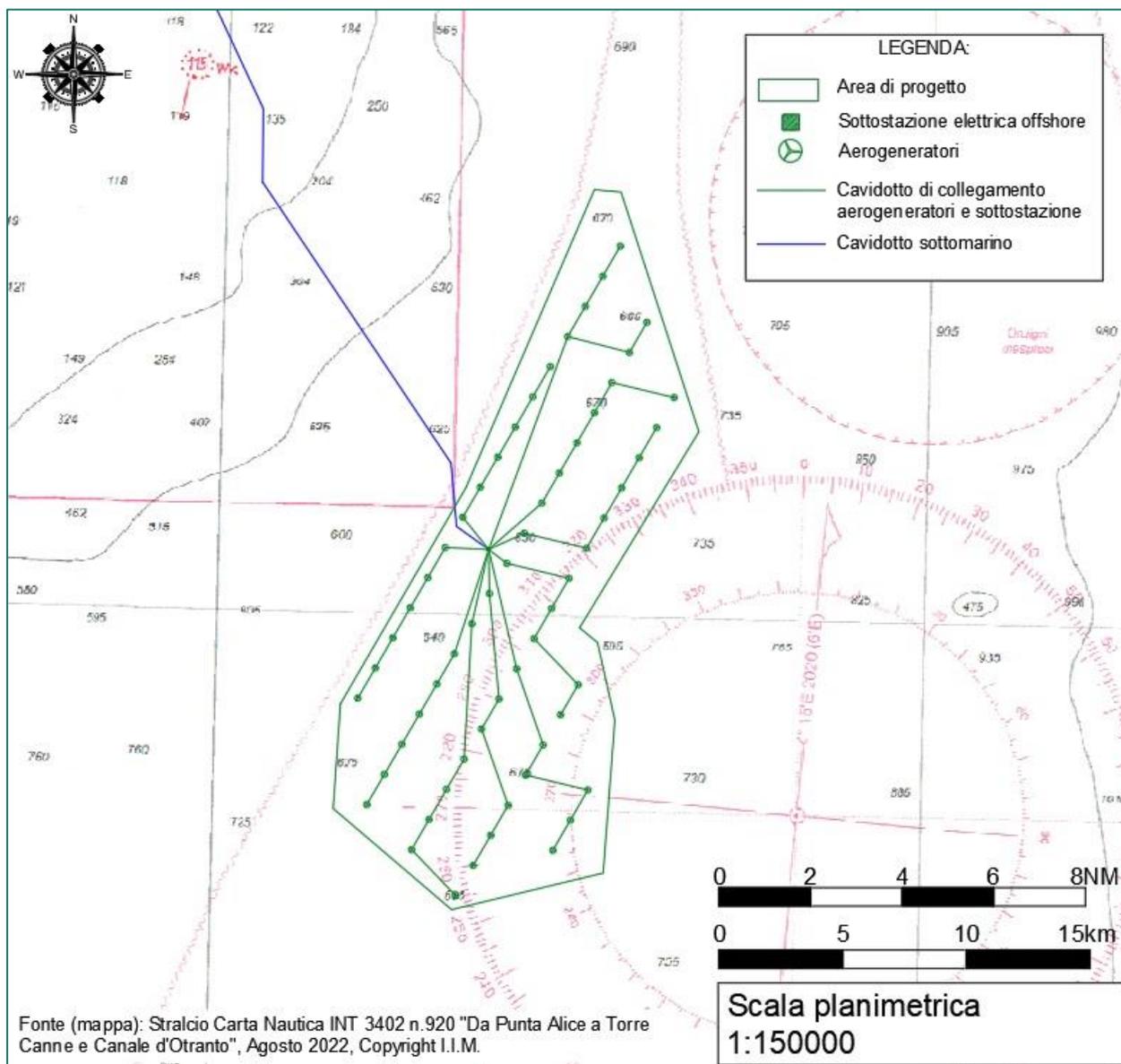


Figura 1: Area di Progetto e posizione indicativa degli aerogeneratori, dei cavi inter-array, della sottostazione elettrica e del cavidotto di esportazione.

Gli aerogeneratori saranno distanziati tra di loro di circa 12 diametri del rotore nella direzione prevalente del vento e di 5,5 diametri nella direzione ortogonale.

Al termine dell'esecuzione della campagna anemometrica, dove aver quindi caratterizzato la risorsa eolica sito specifica, si potranno prevedere delle ottimizzazioni al layout di progetto.

La scelta di utilizzare il modello di turbina V236 consente di poter utilizzare parametri di curva di potenza noti e realistici per una stima affidabile ancorché preliminare della producibilità.

Tuttavia, in considerazione dello sviluppo tecnologico dei futuri aerogeneratori ed in funzione del percorso autorizzativo e progettuale previsto per l'opera, si potrà prevedere più in avanti l'utilizzo di aerogeneratori con caratteristiche tecniche tali da incrementare le performance energetiche e ambientali del Progetto.

3. Analisi e risultati

3.1 Stima della risorsa eolica

Sulla base delle informazioni citate e riassunte nei paragrafi precedenti è stato possibile effettuare una stima preliminare della producibilità del sito.

La procedura applicata per ottenere un'analisi preliminare della producibilità di questo sito si compone dei seguenti passaggi:

- il set di dati delle risorse anemometriche alla base del calcolo di producibilità sono stati presi da EMD-WRF Europe+ Mesoscale
- i WRG (griglia delle risorse eoliche, *SiteWind WRG*) ottenuti sono stati utilizzati per il calcolo del PARCO con simulazione di risorse standard;
- alle curve di potenza degli aerogeneratori sono state applicate le distribuzioni di velocità del vento presso le WTG;
- il modello EV DAWM (*Eddy Viscosity Deep Array Wake Model*) è stato utilizzato per calcolare l'effetto scia;
- La stima della producibilità è stata calcolata utilizzando il software Openwind, sviluppato da UL Solutions. Si tratta di un software in grado di progettare e ottimizzare il layout di impianti eolici in larga scala massimizzando l'energia prodotta e minimizzando le perdite in un'ottica di efficientamento complessivo dell'opera.

La stima della produzione lorda del sito è stata ottenuta incrociando la curva di potenza della turbina Vestas V236 da 15 MW con le distribuzioni di vento.

Impianto Eolico Offshore *Puglia 1* - Studio di producibilità dell'impianto

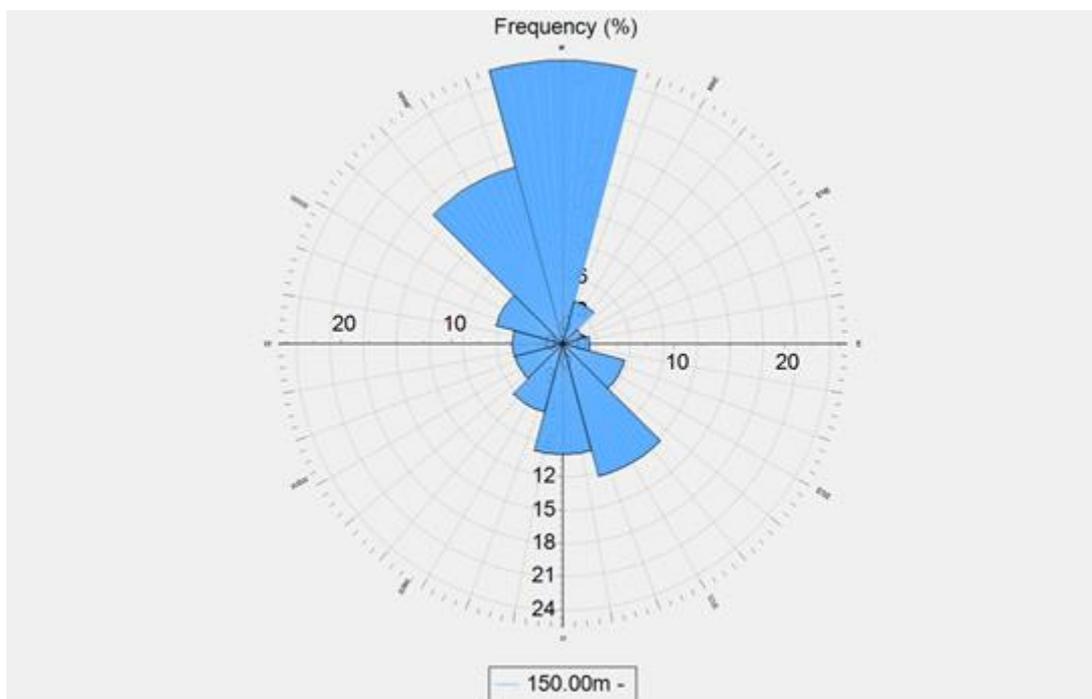
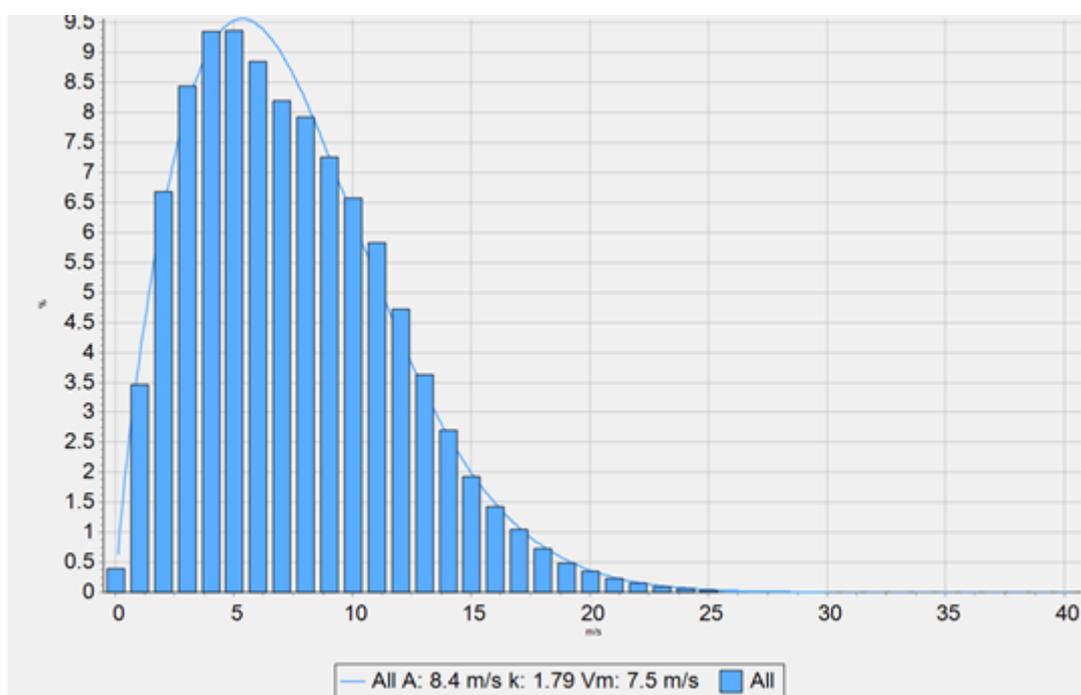


Figura 2: Rosa dei venti (sopra) e distribuzione delle frequenze di Weibull (sotto)



In questo modo è stato possibile determinare l'energia annuale prodotta da ogni singolo aerogeneratore e quindi, moltiplicando per il numero totale degli aerogeneratori, la produzione lorda annuale del parco.

Impianto Eolico Offshore Puglia 1 - Studio di producibilità dell'impianto

Questa producibilità può essere espressa in ore equivalenti di funzionamento su base annua (fattore di capacità).

È necessario applicare alla produzione lorda (che considera l'energia massima che l'aerogeneratore può produrre) una riduzione per le perdite di energia (associate all'effetto scia tra gli aerogeneratori, tempi di fermo e di manutenzione, perdite elettriche nella trasmissione, restrizioni di rete, ecc.).

Questi elementi sono stati tenuti in conto considerando, per la stima, la produzione netta.

I risultati ottenuti sono riassunti nella seguente Tabella 1.

Gross Energy Yield	[MWh/anno]	3.194.882
Efficiency Parameters	Total Turbine Interaction Effect	89.7%
	Availability	95.7%
	Electrical Efficiency	98.0%
	Turbine Performance	95.9%
	Environmental	99.5%
	Imposed curtailment/shutdown	100.0%
	Other	-
	Total Efficiency	80.3%
	Total Losses	19.7%
Net Energy Yield - (P50)	[MWh/anno]	2.564.976
Average Net Energy Yield (P50) - per single WTG	[MWh/anno]	42.750
Full load hours (P50)	[ore/anno]	2.850
Capacity factor (P50)	[%]	32.51%

Tabella 1: Riassunto della producibilità del progetto

Le perdite sopra descritte sono molto preliminari e in fase avanzata del progetto sarà necessaria un'analisi dettagliata delle stesse.

3.2 Conclusioni

Alla luce delle analisi considerate in questo studio si può stimare una producibilità del sito di 2.565 GWh/anno corrispondenti a fattori di capacità pari a 32,51%.

Se consideriamo il consumo medio di una singola utenza domestica pari a 2.700 KWh/anno, ne consegue che il progetto sarà in grado di soddisfare il fabbisogno energetico di oltre 950.000 unità abitative.

Come da disposizioni normative e in un'ottica di ottimizzazione progettuale, nella successiva fase di sviluppo del progetto si provvederà a una o più campagne di misura in sito della risorsa anemologica.

Impianto Eolico Offshore *Puglia 1* - Studio di producibilità dell'impianto

Il calcolo di producibilità sarà quindi rivisto e confermato sulla base dei risultati ottenuti in seguito a tali campagne.

4. Appendice

Coordinate geografiche indicative degli aerogeneratori del Progetto.

Datum delle coordinate: UTM34		
Easting (metri)	Northing (metri)	Profondità (metri)
313592.8	4383760.6	-686.2
308194.3	4389302.8	-631.9
315008.8	4386213.2	-673.6
309661.4	4381915.5	-682
310369.4	4383141.8	-672.4
311077.4	4384368.1	-668.6
311785.4	4385594.4	-666.5
312493.4	4386820.7	-664.8
313201.4	4388047.0	-666.5
313909.4	4389273.3	-662.5
314617.4	4390499.6	-657.5
307877.6	4383790.1	-669.5
308585.6	4385016.4	-653.7
309293.6	4386242.7	-647.8
310001.6	4387469.0	-647.6
310709.6	4388695.3	-652.7
311417.6	4389921.6	-663.4
312125.6	4391147.9	-684
312833.6	4392374.2	-712.9
313541.6	4393600.5	-715.5
314249.6	4394826.8	-690.5
314957.6	4396053.1	-678.9
315665.6	4397279.4	-696.4
316373.6	4398505.6	-697.1
317081.6	4399731.9	-684.6
317789.6	4400958.2	-685.1
318497.6	4402184.5	-698
306070.3	4385623.9	-670.8
306778.3	4386850.2	-651.6
307486.3	4388076.5	-638.7
315614.5	4407119.2	-702.6
308902.3	4390529.1	-634
309610.3	4391755.4	-660.2
310318.3	4392981.6	-688.9

Impianto Eolico Offshore *Puglia 1* - Studio di producibilità dell'impianto

Datum delle coordinate: UTM34		
Easting (metri)	Northing (metri)	Profondità (metri)
311026.3	4394207.9	-676.6
311734.3	4395434.2	-635.9
312442.3	4396660.5	-643.2
313150.3	4397886.8	-681.2
313858.3	4399113.1	-704.9
314566.3	4400339.4	-690
315274.3	4401565.7	-669.2
315982.3	4402792.0	-672.3
316690.3	4404018.3	-688.5
317398.3	4405244.6	-714.2
305702.5	4389951.1	-654.2
306410.5	4391177.4	-648.6
307118.5	4392403.7	-646.9
307826.5	4393630.0	-640.5
308534.5	4394856.3	-658.1
309242.5	4396082.6	-630.1
309950.5	4397308.9	-586.3
310658.5	4398535.2	-622.2
311366.5	4399761.4	-661.2
312074.5	4400987.7	-666.9
312782.5	4402214.0	-642.6
313490.5	4403440.3	-653.8
314198.5	4404666.6	-666.3
314906.5	4405892.9	-689
314300.8	4384986.9	-679.2
316322.5	4408345.5	-708.5

RWE Aktiengesellschaft

RWE Platz 1
45141 Essen
Germany
www.rwe.com