



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SARDEGNA



OPERA:

**PROGETTO DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE GALLEGGIANTE
NEL MARE DI SARDEGNA DENOMINATA "SARDINIA NORTH-WEST" E DELLE
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE**

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Art. 21, D.Lgs. n. 152/2006 - DEFINIZIONE DEI CONTENUTI SIA (SCOPING)

COMMITTENTE:



AVENHEXICON S.r.l.
Viale Luigi Majno, 5
20122 - Milano
C.F. e P.Iva 12219810962

PROGETTISTA:



MPOWER S.r.l.
Dott. Ing. Edoardo Boscarino
(Coordinatore Project Team)
Via Niccolò Machiavelli, 2 - 95030 - Sant'Agata Li Battiati (CT)
C.F. e P.Iva 04265440877



PROJECT TEAM:

Dott. Arch. Attilio Massarelli (Staff di Coordinamento e Rendering)
Dott. Ing. Giovanni Battaglia (Staff di Coordinamento)
Dott. Geol. Alessandro Treffiletti (GIS)
Dott. Geol. Damiano Gravina (GIS)
Dott. Ing. Elio Occhino (Acustica Ambientale)
Dott. Geol. Salvatore Bannò (Geologia)
Dott. Geol. Stefania Serra (Aspetti Naturalistici ed Ambientali)

Dott. Ing. Muhammad Saqib (Aspetti strutturali e geotecnici)
Dott. Ing. Alessandro Cali (Aspetti aeronautici)
Geom. Antonio Fleri (Aspetti demaniali)
Dott. Rosario Pignatello - IBLARCHÈ s.r.l.s. (Aspetti Archeologici)
Dott. Ing. Giancarlo Guenzi - ENERGOCONSULT s.r.l. (Impianti elettrici)
Dott. Ing. Gianni Barletta (Impianti elettrici)

OGGETTO:

SCOPING PRELIMINARE AMBIENTALE
RELAZIONE TECNICA ANALISI DELLA PRODUCIBILITA' DEL SITO

REV.	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	25-10-2022	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	AVENHEXICON	EB	EB

SCALA: -
FORMATO: A4

CODICE DOCUMENTO:

SNW	SCOP	R.10	00
COMMESSA	FASE	TAVOLA	REV.

CODICE ELABORATO:

R. 10.00

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare di Sardegna, denominata "SARDINIA NORTH-WEST"			Proponente:  AVAPA ENERGY
	RELAZIONE TECNICA ANALISI PRODUCIBILITA' DEL SITO			
	Commissa: SARDINIA NW	Contratto: 30/11/2021		
Rev. 0				
Doc.: SNW.SCOP.R.10.00	Data: 25/10/2022	Pagina 1 di 8		Doc. Prop.:

Sommario

1	DATI ANEMOLOGICI	2
2	PRODUZIONE DI ENERGIA E LAYOUT DEL PARCO EOLICO.....	5
3	RIFERIMENTI.....	8

0	25/10/2022	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	AVENHEXICON	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNW.SCOP.R.10.00 Relazione Anemologica Preliminare.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare di Sardegna, denominata “SARDINIA NORTH-WEST”		Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ANALISI PRODUCIBILITA' DEL SITO			
Commessa: SARDINIA NW		Contratto: 30/11/2021		
Rev. 0				
Doc.: SNW.SCOP.R.10.00	Data: 25/10/2022	Pagina 2 di 8	Doc. Prop.:	

1 DATI ANEMOLOGICI

I dati anemologici vengono forniti tramite il modello a scala mesoscopica ERA5, che rappresenta uno standard e uno dei modelli più avanzati per le previsioni anemologiche fino a 20 m/s.

I dati sono rappresentati in serie temporali di 1 ora su 21 anni di dati di velocità e direzione del vento a quota di 10 e 100 mt. di altezza sul livello medio del mare (MSL). La mappa della griglia ERA5, con indicata la posizione del punto considerato per i dati anemologici (cerchio rosso), è illustrata nella Figura 1.

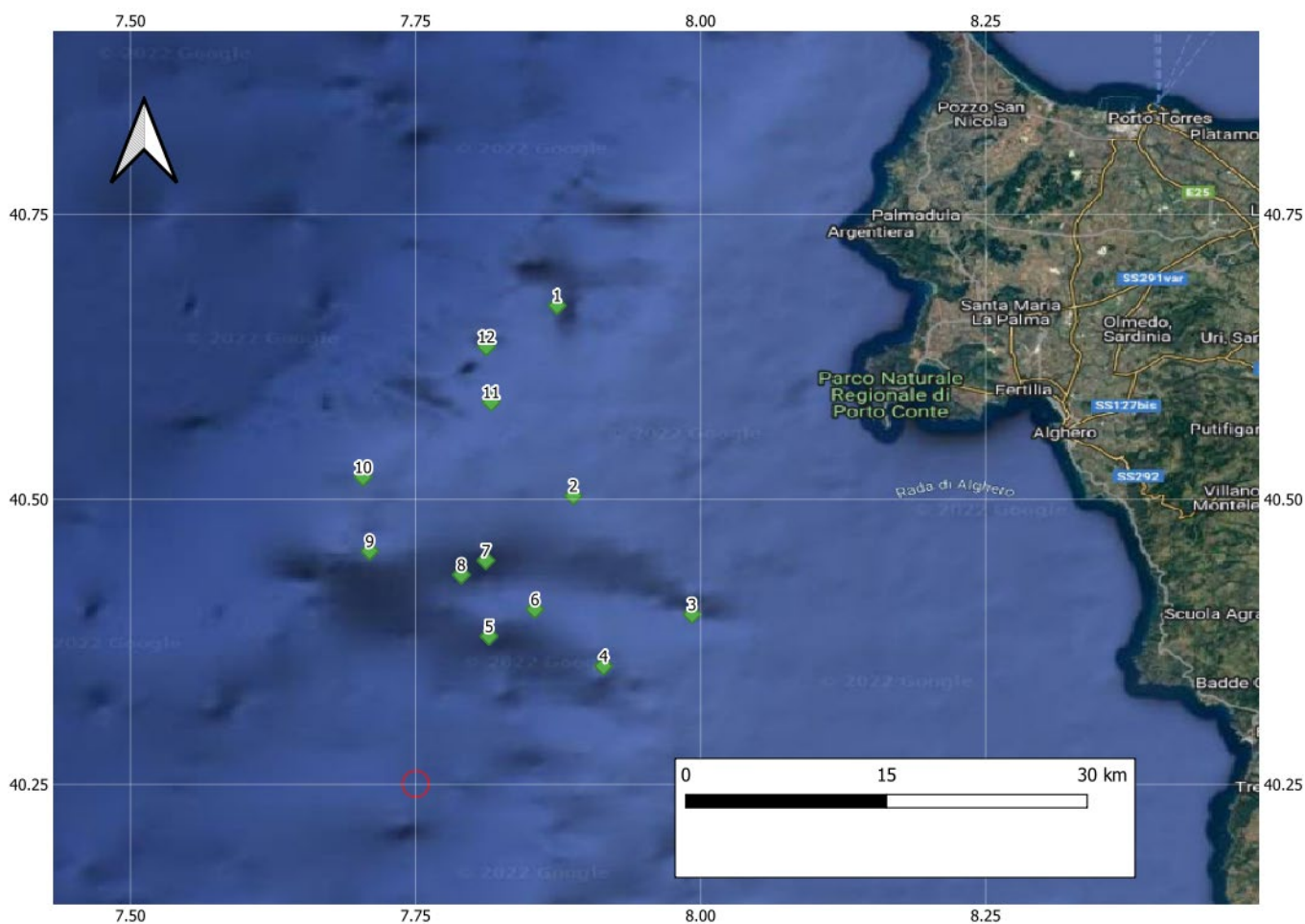


Figura 1: Localizzazione del sito nella griglia ERA5 dei dati anemologici.

Ciascuna intersezione tra latitudine-longitudine nella Figura 1 rappresenta un punto della griglia in cui sono disponibili i dati sul vento. L'area del parco eolico è costituita da un poligono con una superficie totale di circa 364,12 kmq (area tra i vertici numerati).

0	25/10/2022	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	AVENHEXICON	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNW.SCOP.R.10.00 Relazione Anemologica Preliminare.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare di Sardegna, denominata "SARDINIA NORTH-WEST"		Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ANALISI PRODUCIBILITA' DEL SITO			
Commessa: SARDINIA NW		Contratto: 30/11/2021		
Rev. 0				
Doc.: SNW.SCOP.R.10.00	Data: 25/10/2022	Pagina 3 di 8	Doc. Prop.:	

La turbina suggerita nel presente progetto è una versione potenziata teorica di tre turbine di riferimento offshore dell'Agenzia internazionale per l'energia IEA (IEA-3.4-130-RWT, IEA-10.0-198-RWT e IEA-15-240-RWT [1,2,3]), ed è caratterizzato da una potenza elettrica nominale di 25 MW con un diametro del rotore di 300 m. Il processo di *upscaling* considera un'estrapolazione dei dati già noti dalle turbine più piccole. La Figura 2 illustra i valori risultanti sia per la potenza del rotore che per il diametro.

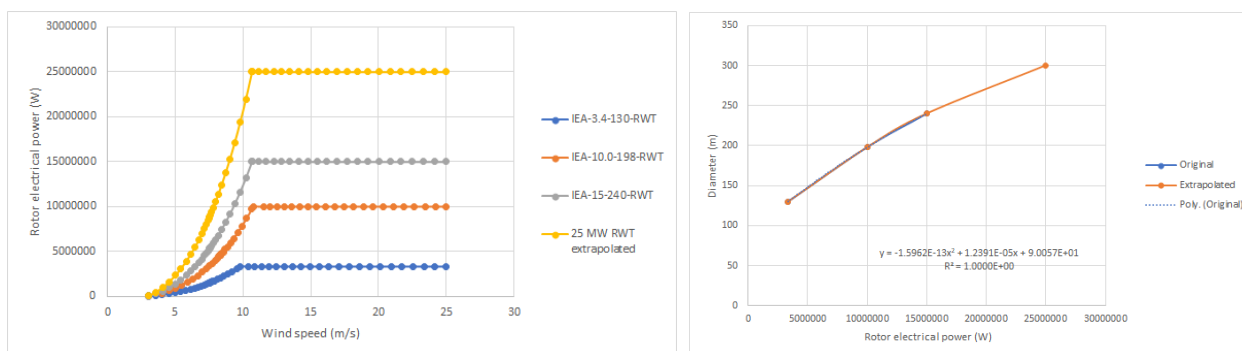


Figura 2: Variazione della curva di potenza e diametro per l'aerogeneratore considerato da 25 MW, con un diametro del rotore di 300 m.

L'altezza del mozzo è stata impostata su 177 m su MSL per consentire uno spazio libero sufficiente per la punta della lama di 27 m. I dati sul vento vengono quindi ridimensionati a 177 m. Il ridimensionamento viene effettuato estrapolando la velocità media del vento alle quote di 10 e 100 m, fino a 177 m, utilizzando una legge logaritmica, ampiamente utilizzata nell'estrapolazione dei dati anemologici.

I dati anemologici in scala sono stati ordinati in scaglioni di 0,5 m/s di velocità del vento, ogni 2° di direzione del vento. Il punto considerato per i dati anemologici ha coordinate 40,25N, 7,75E ed è stato selezionato per evitare qualsiasi disturbo/influenza dalla costa dovuta alla risoluzione dei dati della griglia (da esperienze precedenti).

La rosa dei venti nel sito a 177 m su MSL è mostrata nella Figura 3. La velocità media del vento nel sito a 177 m su MSL è 6,836 m/s. La distribuzione della velocità del vento nel sito a 177 m sopra MSL è rappresentata in Figura 4.

0	25/10/2022	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	AVENHEXICON	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNW.SCOP.R.10.00 Relazione Anemologica Preliminare.docx		

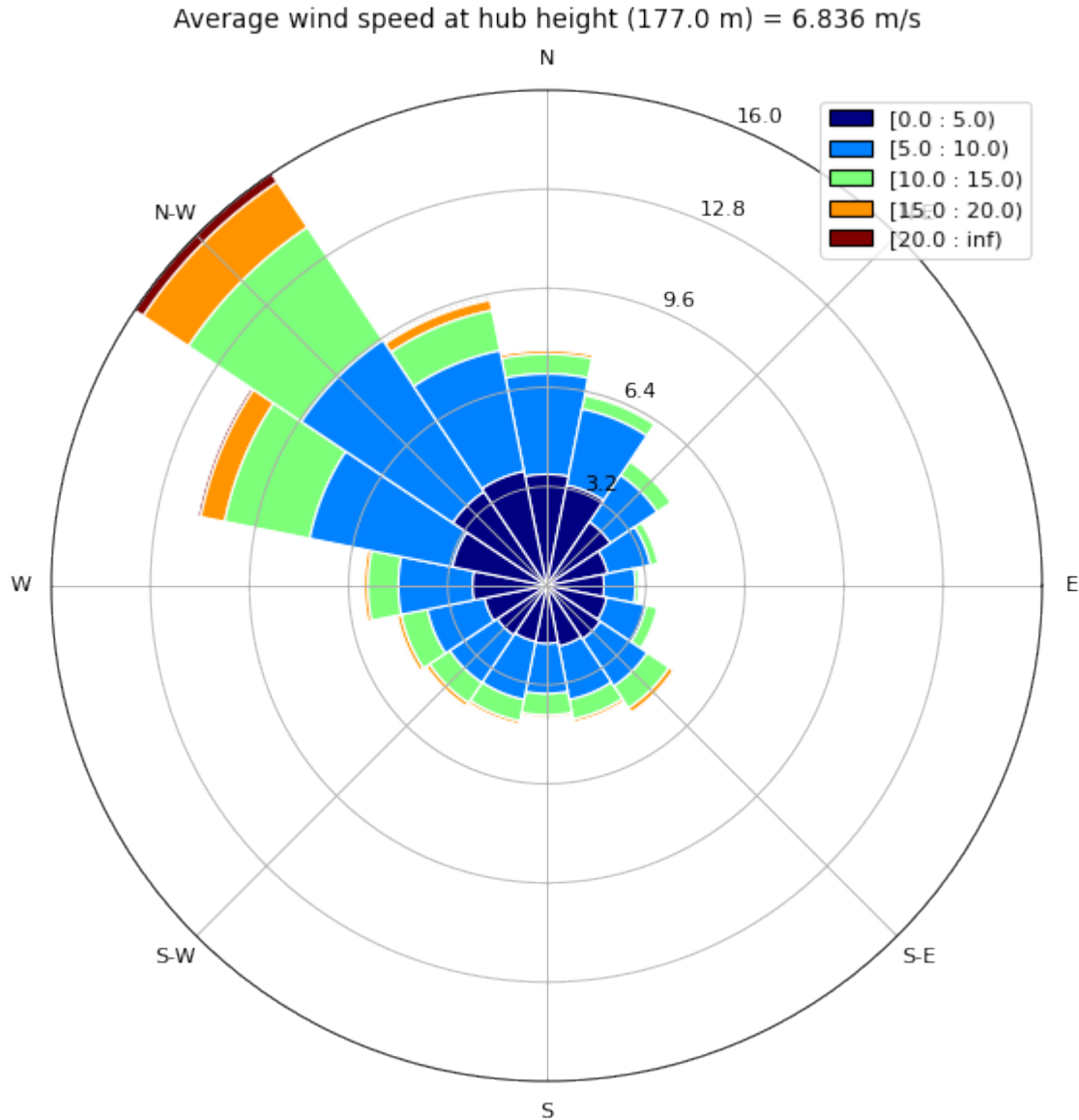


Figura 3: Rosa dei venti ad altezza mozzo aerogeneratore (177 m su MSL).

0	25/10/2022	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	AVENHEXICON	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNW.SCOP.R.10.00 Relazione Anemologica Preliminare.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare di Sardegna, denominata "SARDINIA NORTH-WEST"		Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ANALISI PRODUCIBILITA' DEL SITO			
Commessa: SARDINIA NW		Contratto: 30/11/2021		
Rev. 0				
Doc.: SNW.SCOP.R.10.00	Data: 25/10/2022	Pagina 5 di 8		Doc. Prop.:

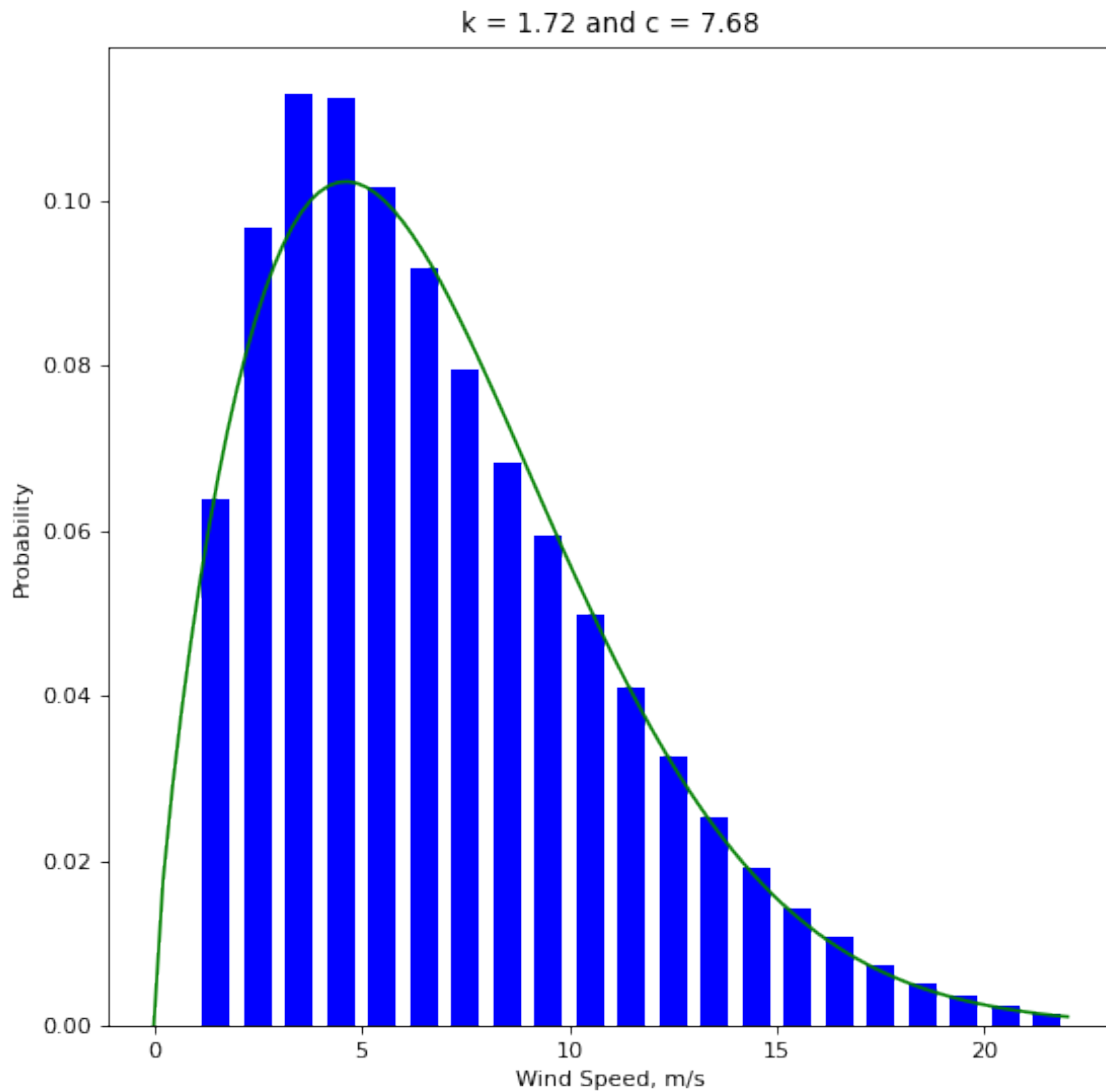


Figura 4: Distribuzione di Weibull della probabilità della velocità del vento all'altezza del mozzo (177 m su MSL).

2 PRODUZIONE DI ENERGIA E LAYOUT DEL PARCO EOLICO

La potenza totale dell'impianto eolico è di 1.350 MW con la tecnologia *TwinWind*. Il layout è illustrato nella Figura 5. La configurazione del sito ha mostrato una possibile perdita per effetto aerodinamico (*wake + blockage loss*).

0	25/10/2022	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	AVENHEXICON	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNW.SCOP.R.10.00 Relazione Anemologica Preliminare.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare di Sardegna, denominata “SARDINIA NORTH-WEST”		Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ANALISI PRODUCIBILITA' DEL SITO			
Commissa: SARDINIA NW	Contratto: 30/11/2021			
Rev. 0				
Doc.: SNW.SCOP.R.10.00	Data: 25/10/2022	Pagina 6 di 8	Doc. Prop.:	

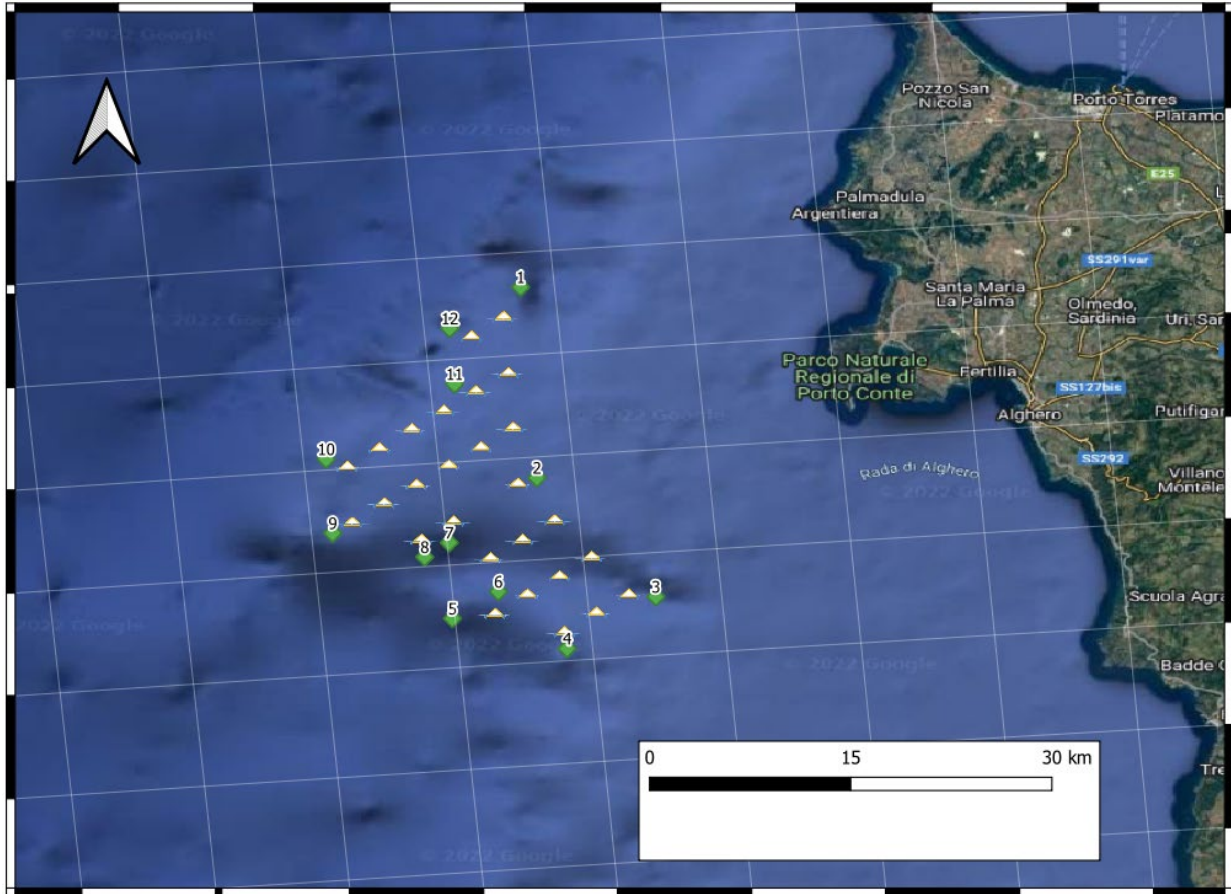


Figura 5: Il Layout del parco eolico in configurazione TwinWind su una griglia da 10x10 km.

La produzione annuale di energia P50 (AEP), è stata calcolata con *WindFarmLab*, il toolkit proprietario sviluppato da Hexicon AB e verificato da DNV GL. Il layout del parco eolico è un layout a griglia, un'ulteriore ottimizzazione deve essere ottenuta con le specifiche del progetto. L'AEP lordo e l'AEP con le perdite aerodinamiche (*wake + blockage loss*) insieme ad altri parametri di *WindFarmLab* sono riportati nella Figura 6. Le perdite aerodinamiche sono riportati nella Tabella 1.

0	25/10/2022	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	AVENHEXICON	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNW.SCOP.R.10.00 Relazione Anemologica Preliminare.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare di Sardegna, denominata "SARDINIA NORTH-WEST"			Proponente: 	
	RELAZIONE TECNICA ANALISI PRODUCIBILITA' DEL SITO				
Commissa: SARDINIA NW		Contratto: 30/11/2021			
Rev.	0				
Doc.: SNW.SCOP.R.10.00	Data: 25/10/2022	Pagina 7 di 8		Doc. Prop.:	

1350 MW
27 platforms, 54 turbines (25.0 MW)
AEP (incl. wake loss only) = 3928 GWh, AEP Gross (0 % losses) = 4163 GWh
Wake loss = 5.64 %, Capacity factor = 33.22 %
Site area: 364.12 km²
2.0 deg, 0.5 m/s wind resource bins
Blockage Loss = 0.00 %, Wake + Blockage Loss = 5.6 %
AEP (incl. Wake + Blockage Loss) = 3928 GWh

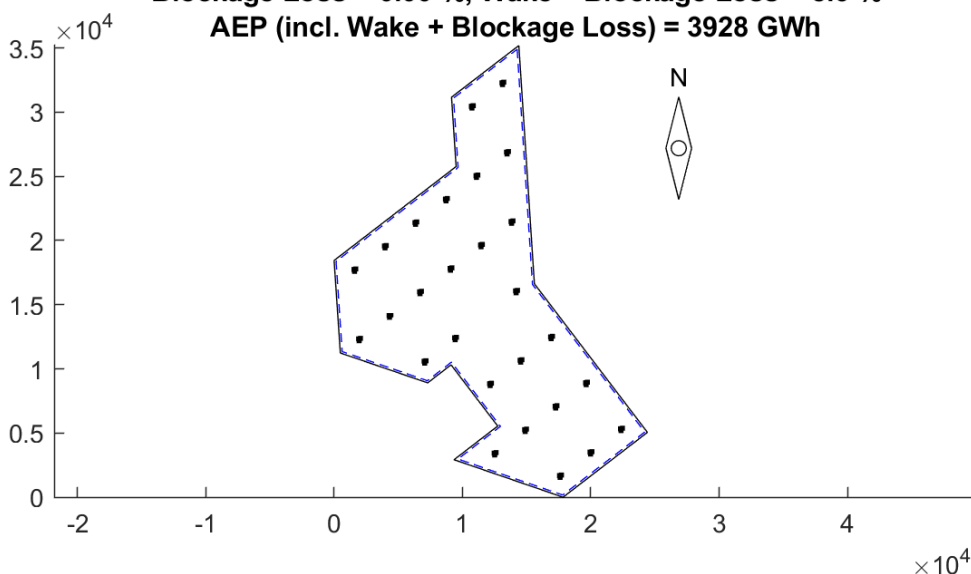


Figura 6: Rendimento e layout del parco eolico.

Ci sono diverse altre perdite nei parchi eolici offshore, come perdite elettriche, per disponibilità di impianto, per prestazioni, perdite a livello ambientale. Queste perdite sono state ipotizzate sulla base di precedenti esperienze e adattate alle condizioni del sito. I valori di queste perdite sono riepilogati nella sottostante tabella 1.

<i>Wake & blockage</i>	5,6%
<i>Electrical *</i>	3,00%
<i>Additional **</i>	10,00%
Perdite totali	17,6%
Taglia WTG (MW)	25
Numero di WTGs	54
Potenza installata (MW)	1350
AEP lorda (GWh)	4163
<i>Capacity factor</i>	29,01%
AEP netta (GWh)	3431

Tabella 1: Riepilogo rendimenti e performance del parco eolico.

0	25/10/2022	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	AVENHEXICON	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNW.SCOP.R.10.00 Relazione Anemologica Preliminare.docx		

Contraente:  global • engineering • solutions	Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Mare di Sardegna, denominata "SARDINIA NORTH-WEST"		Proponente:  AVAPA ENERGY	
	RELAZIONE TECNICA ANALISI PRODUCIBILITA' DEL SITO			
Commissa: SARDINIA NW		Contratto: 30/11/2021		
Rev.	0			
Doc.: SNW.SCOP.R.10.00	Data: 25/10/2022	Pagina 8 di 8		Doc. Prop.:

* Le perdite elettriche e le perdite aggiuntive verranno valutate successivamente alla definizione del progetto e alla disponibilità di ulteriori dati tecnico-progettuali.

** Include disponibilità degli aerogeneratori, prestazioni delle turbine e perdite di carattere ambientale.

3 RIFERIMENTI

[1] IEA Wind Task 37, 2020. "GitHub - IEA Wind Task 37/IEA-3.4-130-RWT". International Energy Agency. <https://github.com/IEAWindTask37/IEA-3.4-130-RWT>

[2] IEA Wind Task 37, 2020. "GitHub - IEA Wind Task 37/IEA-10.0-198-RWT". International Energy Agency. <https://github.com/IEAWindTask37/IEA-10.0-198-RWT>

[3] IEA Wind Task 37, 2020. "GitHub - IEA Wind Task 37/IEA-15-240-RWT". International Energy Agency. <https://github.com/IEAWindTask37/IEA-15-240-RWT>

0	25/10/2022	EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE	AVENHEXICON	EB	EB
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: SNW.SCOP.R.10.00 Relazione Anemologica Preliminare.docx		