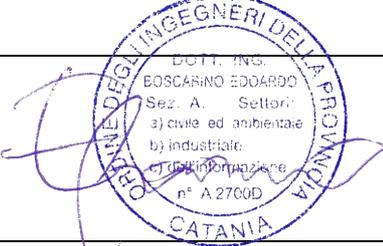




|               |  |                                   |   |          |              |    |          |      |        |      |                |  |  |
|---------------|--|-----------------------------------|---|----------|--------------|----|----------|------|--------|------|----------------|--|--|
| COMMITTENTE:  |  <b>ACCIONA ENERGIA GLOBAL ITALIA S.r.l.</b><br>Via Achille Campanile, 73<br>00144 - Roma   |                                   |   |          |              |    |          |      |        |      |                |  |  |
| PROGETTISTA:  |  <b>MPOWER S.r.l.</b><br>Dott. Ing. Edoardo Boscarino<br>(Project Manager)  |                                   |    |          |              |    |          |      |        |      |                |  |  |
| PROJECT TEAM: | Dott. Arch. Attilio Massarelli (Staff di Coordinamento e Rendering)<br>Dott. Ing. Giovanni Battaglia (Staff di Coordinamento)<br>Dott. Ing. Andrea F. Pitrone (Project Manager Assistant - Staff di Coordinamento)<br>Dott. Geol. Alessandro Treffletti (GIS)<br>Dott. Geol. Damiano Gravina (GIS)<br>Dott. Geol. Salvatore Bannò (Geologia)<br>Dott. Geol. Stefania Serra (Aspetti Naturalistici ed Ambientali) |                                   | Dott. Ing. Elio Occhino (Acustica Ambientale)<br>Dott. Ing. Muhammad Saqib (Aspetti strutturali e geotecnici)<br>Dott. Ing. Alessandro Cali (Aspetti aeronautici)<br>Geom. Antonio Fleri (Aspetti demaniali)<br>Dott. Rosario Pignatello - IBLARCHÈ s.r.l.s. (Aspetti Archeologici)<br>Dott. Ing. Giancarlo Guenzi - ENERGOCONSULT s.r.l. (Impianti elettrici)<br>Dott. Ing. Gianni Barletta (Impianti elettrici) |          |              |    |          |      |        |      |                |  |  |
| OGGETTO:      | <b>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</b><br><b>RELAZIONE PRELIMINARE VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO MARINO</b>   |                                   |   |          |              |    |          |      |        |      |                |  |  |
| REV.          | DATA   | OGGETTO DELLA REVISIONE           | ELABORAZIONE  | VERIFICA | APPROVAZIONE |    |          |      |        |      |                |  |  |
| 00            | 20-10-2022   | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO  | EO       | EB           |    |          |      |        |      |                |  |  |
| SCALA:        | CODICE DOCUMENTO:  |                                   | CODICE ELABORATO:   |          |              |    |          |      |        |      |                |  |  |
| FORMATO: A4   | <table border="1"> <tr> <td>SA</td> <td>SCOP</td> <td>R.07</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>FASE</td> <td>TAVOLA</td> <td>REV.</td> </tr> </table>  |                                   | SA  | SCOP     | R.07         | 00 | COMMESSA | FASE | TAVOLA | REV. | <b>R.07.00</b> |  |  |
| SA            | SCOP   | R.07                              | 00  |          |              |    |          |      |        |      |                |  |  |
| COMMESSA      | FASE   | TAVOLA                            | REV.  |          |              |    |          |      |        |      |                |  |  |



|  |   |                              |  |  |  |
|--|---|------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>denominata "SICILIA_A"</b> |                              |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                              |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                              |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>1</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto lo studio preliminare di impatto acustico riguardante la realizzazione, a cura della proponente società **Acciona Energia Global Italia S.r.l.**, di un parco eolico offshore denominato "SICILIA\_A" e relativi impianti di connessione con potenza totale di 1.020 MW ed ubicato all'interno di un'area acquee sullo Stretto di Sicilia a circa 111 km dalle coste Siciliane.

Lo studio acustico interesserà l'intervento in oggetto in tutte le fasi della sua vita utile, che si possono ricondurre in: una fase di cantierizzazione, una fase di funzionamento a regime e una fase di dismissione dell'opera.

La relazione acustica è stata realizzata dall'Ing. Elio Occhino, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania al n. A5161 ed iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Esperti in Acustica al n. 167, e segue le direttive della normativa nazionale in materia di valutazione acustica ambientale.

## 2. NORMATIVA ACUSTICA E DEFINIZIONI

Le emissioni sonore delle attività rumorose presenti sul territorio italiano sono regolate dalla Legge Quadro n. 447 del 26 ottobre 1995 ed il successivo decreto attuativo D.P.C.M. 14/11/97. Tali normative hanno fissato dei valori limite di emissione sonora da applicare a tutte le aree del territorio nazionale, secondo la rispettiva classificazione in zone.

Si definiscono dunque:

**Livello di rumore ambientale:** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato intervallo di tempo.

**Livello di rumore residuo:** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto dalle sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato intervallo di tempo ad esclusione di quelle oggetto di esame.

**Valore limite d'emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa;

|   |                   |   |   |                   |                  |
|---|-------------------|---|---|-------------------|------------------|
|   |                   |   |   |                   |                  |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | <b>EO</b>   | <b>EO</b>         | <b>EB</b>        |
| <b>Rev.</b>   | <b>Data</b>       | <b>Titolo Revisione</b>                   | <b>Elaborato</b>  | <b>Verificato</b> | <b>Approvato</b> |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |                   |                  |

|  |   |                              |  |  |  |  |
|--|---|------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                              |  | Proponente:<br> |  |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                              |  |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                              |  |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>2</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |  |

**Valore limite d'immissione:** il rumore indotto che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

**Tempo di riferimento (TR):** periodi del giorno rispetto ai quali si devono valutare i livelli di rumore: diurno (dalle 6:00 alle 22:00) e notturno (dalle 22:00 alle 6:00);

La legge definisce 6 tipologie di zone, e per ognuna di queste vengono fissati i limiti di emissione (sorgenti) e di esposizione (ricettori) al rumore relativi al periodo diurno e notturno.

Ciascun territorio comunale sarà suddiviso in zone acustiche aventi i seguenti livelli limite:

| CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO |                                   | VALORI LIMITE DI EMISSIONE                 |  |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Classe                         | Denominazione                     | Tempo di riferimento diurno (6.00 – 22.00) | Tempo di riferimento notturno (22.00 – 6.00) |
| I                              | Aree particolarmente protette     | 45 dB(A)                                   | 35 dB(A)                                     |
| II                             | Aree prevalentemente residenziali | 50 dB(A)                                   | 40 dB(A)                                     |
| III                            | Aree di tipo misto                | 55 dB(A)                                   | 45 dB(A)                                     |
| IV                             | Aree di intensa attività umana    | 60 dB(A)                                   | 50 dB(A)                                     |
| V                              | Aree prevalentemente industriali  | 65 dB(A)                                   | 55 dB(A)                                     |
| VI                             | Aree esclusivamente industriali   | 65 dB(A)                                   | 65 dB(A)                                     |

**Tab.1 - Valori limite di emissione.**

| CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO |                                   | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE       |  |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Classe                         | Denominazione                     | Tempo di riferimento diurno (6.00 – 22.00) | Tempo di riferimento notturno (22.00 – 6.00) |
| I                              | Aree particolarmente protette     | 50 dB(A)                                   | 40 dB(A)                                     |
| II                             | Aree prevalentemente residenziali | 55 dB(A)                                   | 45 dB(A)                                     |
| III                            | Aree di tipo misto                | 60 dB(A)                                   | 50 dB(A)                                     |
| IV                             | Aree di intensa attività umana    | 65 dB(A)                                   | 55 dB(A)                                     |
| V                              | Aree prevalentemente industriali  | 70 dB(A)                                   | 60 dB(A)                                     |
| VI                             | Aree esclusivamente industriali   | 70 dB(A)                                   | 70 dB(A)                                     |

**Tab.2 - Valori limite assoluti di immissione.**

Per i Comuni che non hanno ancora attuato la zonizzazione varranno invece i limiti imposti dal DPCM 01/03/1991:

|                               | Diurno | Notturno |
|-------------------------------|--------|----------|
| Tutto il territorio nazionale | 70     | 60       |
| Zona A (DM 1444/1968)         | 65     | 55       |
| Zona B (DM 1444/1968)         | 60     | 50       |
| Zone esclus. Industriali      | 70     | 70       |

**Tab.3 - Valori limite assoluti di immissione DPCM 01/03/1991.**

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                              |  |  |  |
|--|---|------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                              |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                              |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                              |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>3</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

Il rumore in prossimità delle infrastrutture viarie è invece normato dal DPR 30/03/2004 che impone i seguenti limiti (per infrastrutture esistenti):

| Tipo di strada           | Sottotipi acustici | Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m) | Ricettori particolarmente sensibili |                | Altri ricettori |                |
|--------------------------|--------------------|--|-------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
|                          |                    |  | diurno dB(A)                        | notturno dB(A) | diurno dB(A)    | notturno dB(A) |
| A Autostrada             |                    | 100 (A)                                    | 50                                  | 40             | 70              | 60             |
|                          |                    | 150 (B)                                    |                                     |                | 65              | 55             |
| B Extraurbana principale |                    | 100 (A)                                    | 50                                  | 40             | 70              | 60             |
|                          |                    | 150 (B)                                    |                                     |                | 65              | 55             |
| C Extraurbana secondaria | C <sub>a</sub>     | 100 (A)                                    | 50                                  | 40             | 70              | 60             |
|                          |                    | 150 (B)                                    |                                     |                | 65              | 55             |
|                          | C <sub>b</sub>     | 100 (A)                                    | 50                                  | 40             | 70              | 60             |
|                          |                    | 50 (B)                                     |                                     |                | 65              | 55             |
| D Urbana di scorrimento  |                    | 100  | 50                                  | 40             | 70              | 60             |
|                          |                    |  |                                     |                | 65              | 55             |
| E Urbana di quartiere    |                    | 30   | definiti dai Comuni                 |                |                 |                |
| F locale                 |                    | 30   |                                     |                |                 |                |

**Tab 4 - Limiti per strade esistenti o assimilabili DPR 30/3/2004.**

### ***Normative sul rumore subacqueo***

Per quanto riguarda l'inquinamento da rumore in ambiente marino e subacqueo, l'Italia non ha ancora adottato adeguate misure legislative per contrastarlo, anche se alcuni passi in questa direzione sono stati compiuti: la legge di ratifica ed esecuzione del Santuario Pelagos (Legge 11 ottobre 2001 n. 391), l'adozione delle "Linee Guida per la gestione dell'impatto di rumore antropogenico sui cetacei nell'area ACCOBAMS" (volte ad eliminare, o minimizzare, il rischio di disturbo arrecato alla fauna marina e soprattutto ad evitare qualsiasi tipo di danno fisico) ed infine il recepimento della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina (2008/56/CE) emanata dalla Comunità Europea e recepita nel Dlgs. n. 190/2010 per i regolamenti sulla strategia per l'ambiente marino.

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                              |  |  |  |  |
|--|---|------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                              |  | Proponente:<br> |  |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                              |  |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                              |  |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>4</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |  |

Da molti anni si è dimostrato che un'onda sonora subacquea può provocare vari livelli di risposta nella fauna marina e soprattutto nei cetacei. Numerosi studi hanno individuato livelli di pressione acustica che inducono 3 caratteristiche reazioni (allontanamento, deviazione di rotta, cessazione o alterazione delle vocalizzazioni) già a partire da 120 dB, perdita di sensibilità uditiva temporanea (TTS) intorno a 160 dB e perdita definitiva di sensibilità (PTS) a livelli superiori a 180 dB. Inoltre si è constatato che la durata e la ripetizione del disturbo riducono sensibilmente la soglia di tolleranza e per questo sono state definite anche delle soglie di esposizione cumulativa.

| Gruppo ricettori                         | ACCOBAMS<br>(2013)   | Southall et al.<br>(2019)                                 |   |
|--|----------------------|---|---|
|  | <b>FBR</b>           | <b>(PTS)</b>  | <b>(TTS)</b>  |
|  | SPL<br>(dB re 1 µPa) | media SEL <sub>24h</sub><br>(dB re 1 µPa <sup>2</sup> ·s) | media SEL <sub>24h</sub><br>(dB re 1 µPa <sup>2</sup> ·s) |
| Cetacei sensibili a frequenze molto alte | 120                  | 173   | 153   |
| Cetacei sensibili a frequenze alte       |                      | 198   | 178   |
| Cetacei sensibili a frequenze basse      |                      | 199   | 179   |

**Tab 5 - Soglie di disturbo acustico per rumore continuo (Southall et al. 2019)  
e Prima Risposta Comportamentale (FBR).**

### 3. CENNI SULLA PROPAGAZIONE SONORA

Il suono consiste in una perturbazione della pressione che si diffonde attraverso un mezzo di propagazione. Questa variazione di pressione assume la forma di un'oscillazione che risulta essere una combinazione di diverse frequenze udibili comprese in uno spettro tra 20 e 20000 Hz.

La velocità di propagazione di quest'onda sonora dipende dalla densità del mezzo elastico attraverso cui viaggia: In acqua marina la velocità del suono media è di circa 1500 m/s, mentre in aria è di circa 340 m/s. In particolare nell'acqua salata, la cui densità dipende dalla temperatura, dalla salinità e dalla profondità, è possibile avere notevoli variazioni della velocità di propagazione.

|   |                   |   |  |            |           |
|---|-------------------|---|--|------------|-----------|
|   |                   |   |  |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO   | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato  | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto<br/>         acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                              |  |  |  |  |
|--|---|------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                              |  | Proponente:<br> |  |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                              |  |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                              |  |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>5</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |  |

In entrambi i mezzi si può definire il livello di pressione sonora  $L_p$  (sound pressure level) misurato in dB. Il decibel è un rapporto in scala logaritmica tra la pressione locale e una pressione di riferimento. In atmosfera la pressione di riferimento è di 20  $\mu\text{Pa}$  (microPascal), mentre in acqua è 1  $\mu\text{Pa}$ .

$$L_p = 10 \log \left( \frac{P}{P_0} \right)^2 \quad (1)$$

dove:

- $p$  è la pressione sonora espressa in Pa (Pascal);
- $p_0$  è la pressione di riferimento;

La differente pressione di riferimento fa sì che i livelli sonori in aria e in acqua abbiano scale diverse. Per esempio il livello di 61 dB re 20  $\mu\text{Pa}$  (in atmosfera) è diverso da 61 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  (in acqua).

In prossimità dell'interfaccia tra aria ed acqua, considerando la differenza di densità tra i due mezzi, si avranno prevalentemente fenomeni di riflessione delle onde sonore incidenti, specialmente alle alte frequenze. Fenomeni di rifrazione (con attraversamento dell'interfaccia da parte dell'onda sonora) si potranno avere solo per elevate potenze sonore e a basse frequenze.

Nel passaggio tra i due mezzi lo spettro di emissione sonora equivalente sul livello del mare viene corretto secondo la formula (Etter 2017):

$$L_{p,acqua} = L_{p,aria} + 62 \text{ dB} \quad (2)$$

### **Propagazione sonora in atmosfera**

La propagazione delle onde sonore nel mezzo aeriforme si può descrivere con la seguente formula relativa ad una sorgente puntiforme che emette un'onda emisferica:

$$L_{ft} = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (3)$$

dove:

- $L_{ft}$  livello di pressione sonora in prossimità del ricettore alla generica banda di ottava;
- $L_w$  è potenza sonora in banda di ottava in dB, prodotta da sorgente puntuale relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt;
- $D_c$  è la correzione dovuta alla direzionalità della sorgente in dB;
- $A_{div}$  è l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;

|   |                   |   |  |            |           |
|---|-------------------|---|--|------------|-----------|
|   |                   |   |  |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO   | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato  | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto<br/>         acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                              |  |  |  |
|--|---|------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                              |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                              |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                              |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>6</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

- Aatm è l'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;
- Agr è l'attenuazione dovuta ad effetti del terreno;
- Abar è l'attenuazione dovuta a barriere;
- Amisc è l'attenuazione dovuta ad altri effetti concomitanti;

Una forma semplificata ma più restrittiva della precedente formula può essere ottenuta non considerando le varie attenuazioni tipiche del mezzo (che nella (3) sono a sottrarre), ma unicamente la divergenza geometrica.

Inoltre, nel nostro caso in esame, il modello di propagazione del suono in aria proveniente da una sorgente puntiforme è di tipo semisferico in quanto la superficie del mare riflette una parte delle onde incidenti che a loro volta accrescono l'intensità del campo sonoro.

Si ottiene dunque la seguente formula analitica:

$$L_{pR} = L_W - 8 - 20 \cdot \log_{10}(d) \quad (4)$$

dove,

$L_{pR}$  = Livello di rumorosità al ricevitore (dB);

$L_W$  = Livello di potenza acustica della sorgente (dB);

$d$  = distanza diretta Sorgente – Ricevitore (m);

### ***Propagazione sonora in acqua***

La propagazione nel mezzo acqua avviene in maniera analoga. In questo caso però la presenza delle due superfici d'interfaccia con l'aria e con il fondale marino (tra loro parallele) produrranno una mutua riflessione delle onde sonore che, attraverso rimbalzi multipli, si propagheranno prevalentemente in direzione orizzontale. Il modello di propagazione sonora in acqua sarà dunque principalmente di tipo cilindrico rispetto ad un asse verticale passante per la sorgente.

Nel bacino Mediterraneo inoltre è presente un particolare effetto fisico che interessa localmente la velocità di propagazione. Infatti durante la stagione estiva la forte irradiazione solare provoca un aumento della temperatura nella fascia superficiale entro i 100 m di profondità che determina un aumento locale della velocità di trasmissione sonora, ovvero un corridoio sonoro stagionale localizzato tra 10 e 100 m di profondità (Urick, 1983).

Per quanto riguarda l'analisi spettrale delle onde sonore subacquee, in generale si può affermare che, mentre i rumori ad alta frequenza hanno una capacità di propagazione molto bassa (un rumore emesso ad una frequenza di 100.000 Hz, perde 36 dB di intensità per Km), quelli a bassa frequenza (inferiore ad 1.000 Hz) mantengono valori di intensità molto elevati ed hanno una bassa decrescita con la distanza.

|   |                   |   |  |            |           |
|---|-------------------|---|--|------------|-----------|
|   |                   |   |  |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO   | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato  | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto<br/>         acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                              |  |  |  |
|--|---|------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA_A"</b> |                              |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                              |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                              |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>7</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

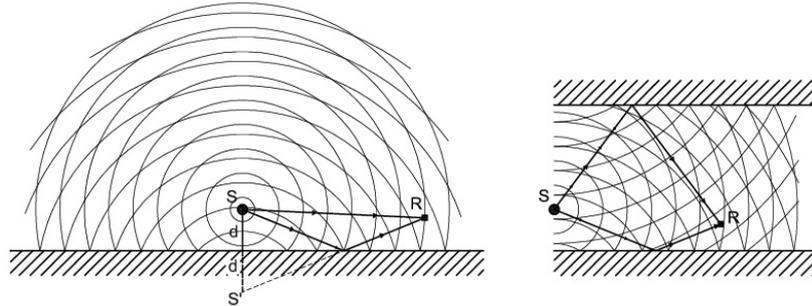


Fig. 1 – schemi di propagazione delle onde sonore: emisferico (sx) e cilindrico (dx).

## 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'area dell'intervento è situata sullo Stretto di Sicilia nello specchio di mare tra le isole di Pantelleria, Linosa e Malta ed individuabile alle seguenti coordinate UTM33:

|    |            |
|----|------------|
| X= | 341718,27  |
| Y= | 4003294,41 |

Il parco eolico, avente superficie di 630 kmq, sarà costituito da 68 aerogeneratori con fondazioni di tipo galleggiante ancorate al fondale connessi ad una sottostazione galleggiante di raccolta.

L'impianto sarà collegato con la rete nazionale di Terna tramite cavidotti HVDC che trasporteranno l'energia raggiungendo la terraferma nel porto di Gela (CL) e proseguendo fino alla sottostazione di terra situata nel comune di Chiamonte Gulfi (RG).

Tale tracciato conterà dunque di un tratto marino di circa 138 km ed un tratto terrestre di circa 50 km.

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

Contraente:



**Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA\_A"**

**STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**

Proponente:



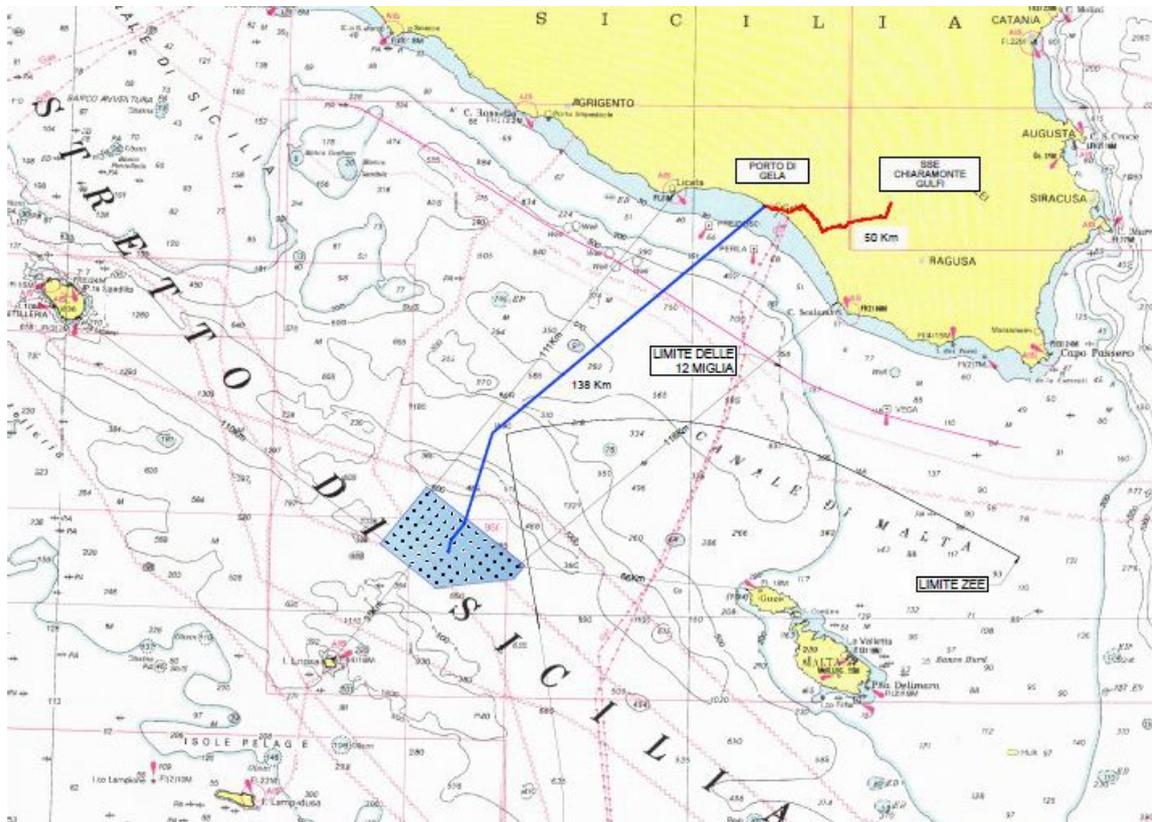
|           |                  |            |                   |
|-----------|------------------|------------|-------------------|
| Commissa: | <b>SICILIA_A</b> | Contratto: | <b>30/11/2021</b> |
| Rev.      | <b>0</b>         |            |                   |

Doc.: **SA.SCOP.R.07.00**

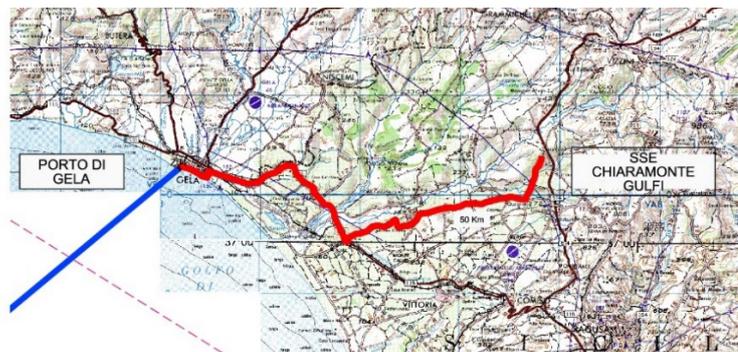
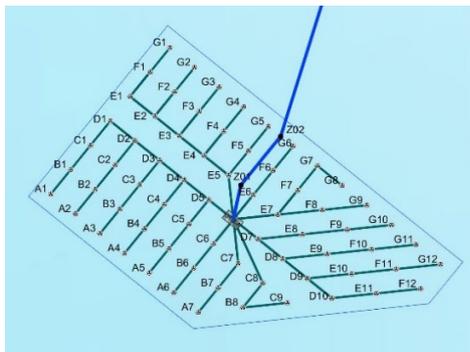
Data: **20/10/2022**

Pagina **8** di **26**

Doc. Prop.:



**Fig. 2 - Inquadramento dell'intervento.**



**Fig. 3-4 - Schema elettrico del parco eolico (sx) e tracciato del cavidotto su terraferma (dx).**

Per quanto riguarda i limiti di immissione sonora della normativa italiana, questi saranno validi verosimilmente solo per il territorio su terraferma.

Attualmente nessuno dei comuni interessati dall'intervento in oggetto ha ancora effettuato la zonizzazione acustica del proprio territorio (Legge n. 447/1995), dunque varranno i limiti per generica zonizzazione imposti dal precedente DPCM 01/03/1991:

|   |            |                                    |   |            |           |
|---|------------|------------------------------------|---|------------|-----------|
| 0   | 20/10/2022 | EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data       | Titolo Revisione                   | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |            |                                    | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                              |  |  |  |
|--|---|------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                              |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                              |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                              |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>9</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

|                               | Diurno | Notturmo |
|-------------------------------|--------|----------|
| Tutto il territorio nazionale | 70     | 60       |

Inoltre la L. 447/1995 permette di derogare i limiti di immissione fino a 75 dB(A) per cantieri temporanei, ovvero durante la fase di posa dei cavidotti elettrici su terraferma e la realizzazione delle sotto centrali.

## 5. CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

### **Aree marine**

La valutazione del clima acustico dell'area di mare in oggetto è stata eseguita su considerazioni empiriche sulle potenziali sorgenti di rumore presenti nella condizione ante-operam, in quanto una campagna di misure fonometriche in mare aperto avrebbe comportato un eccessivo sforzo dal punto di vista organizzativo, tecnico ed economico. Esiste comunque una vasta letteratura scientifica riguardante l'impatto sonoro relativo alle principali sorgenti sonore agenti sulle aree marine sia ambiente atmosferico che subacqueo.

L'area in oggetto fa parte di uno specchio di mare che è interessato dalle principali rotte commerciali del traffico navale ma non presenta particolari ricettori acustici sensibili ad esclusione delle specie ittiche ed aviarie che vi abitano o la attraversano. Queste saranno dunque i principali ricettori a cui riferirsi nel presente studio.

Lo studio di impatto acustico interesserà un'area che si estenderà per 1 km oltre l'area effettivamente occupata dal parco eolico, in modo da comprendere anche gli habitat naturali dei potenziali ricettori acustici.

Come è lecito aspettarsi, il clima acustico dipenderà inoltre anche dalle condizioni meteo della zona, dal mare, dalla velocità dei venti e da altri eventi naturali.

### **Studio dei venti prevalenti**

Data la tipologia dell'intervento, si è effettuato uno studio dei venti prevalenti della zona in oggetto, di cui si riportano alcuni risultati:

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

Contraente:



**Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA\_A"**

**STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**

Proponente:



Commissa: **SICILIA\_A** Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SA.SCOP.R.07.00**

Data: **20/10/2022**

Pagina **10** di **26**

Doc. Prop.:

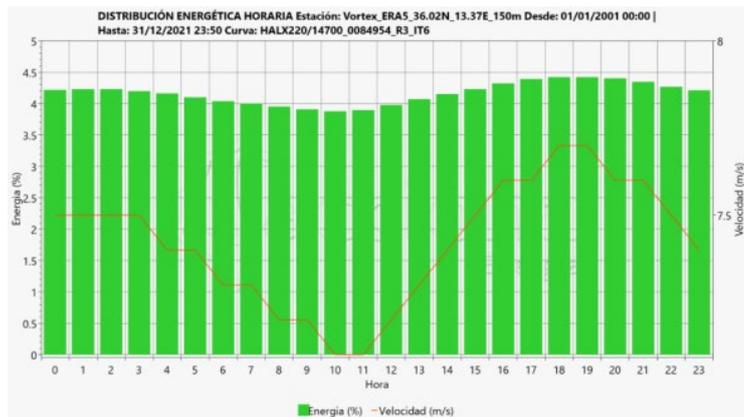
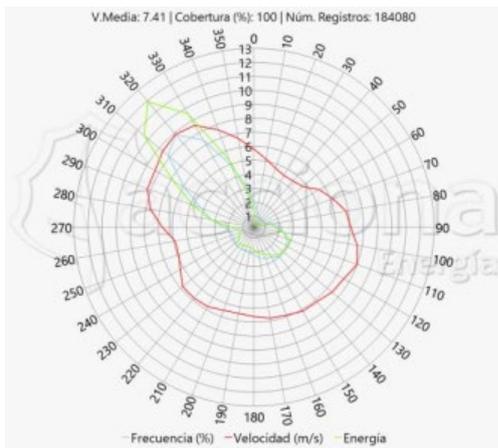
| Estación: Vortex_ERA5_36.02N_13.37E_150m   Año Desde: 2000   Año Hasta: 2022   Sensor: 1 |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |        |             |
|--|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------|-------------|
| Año  | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Annual | V/VHist (%) |
| Vel. Med. (m/s)  |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           | 21.60  | 291.5       |
| 2000   |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           | 21.60  | 291.5       |
| 2001   | 8.33  | 8.93    | 8.73  | 7.86  | 8.07 | 6.35  | 6.57  | 5.09   | 7.27       | 4.50    | 8.32      | 9.18      | 7.43   | 100.3       |
| 2002   | 6.22  | 8.49    | 10.54 | 8.68  | 8.85 | 5.74  | 6.79  | 5.94   | 6.42       | 6.95    | 9.05      | 9.11      | 7.73   | 104.3       |
| 2003   | 9.78  | 9.86    | 7.08  | 8.97  | 8.51 | 5.29  | 5.71  | 4.47   | 5.43       | 6.91    | 7.49      | 9.42      | 7.41   | 100.0       |
| 2004   | 9.59  | 7.96    | 8.29  | 7.82  | 7.48 | 5.92  | 5.57  | 5.50   | 5.24       | 4.37    | 8.03      | 9.46      | 7.10   | 95.8        |
| 2005   | 8.82  | 9.82    | 8.19  | 8.98  | 7.35 | 5.96  | 6.94  | 6.94   | 5.90       | 5.67    | 7.26      | 7.95      | 7.48   | 100.9       |
| 2006   | 8.21  | 8.93    | 9.89  | 9.55  | 6.46 | 5.01  | 4.75  | 7.31   | 5.65       | 6.22    | 6.19      | 6.10      | 7.02   | 94.7        |
| 2007   | 7.20  | 9.04    | 8.00  | 7.19  | 8.41 | 5.44  | 6.56  | 5.88   | 6.07       | 7.43    | 8.62      | 9.55      | 7.45   | 100.5       |
| 2008   | 7.46  | 5.59    | 8.54  | 8.66  | 8.08 | 6.80  | 5.41  | 4.81   | 5.19       | 5.21    | 7.40      | 9.42      | 6.88   | 92.8        |
| 2009   | 8.88  | 9.77    | 9.73  | 8.81  | 6.57 | 7.06  | 5.46  | 4.68   | 5.97       | 7.48    | 7.03      | 11.17     | 7.72   | 104.2       |
| 2010   | 10.34 | 10.13   | 8.50  | 7.83  | 9.01 | 7.82  | 5.39  | 5.97   | 6.86       | 7.62    | 8.70      | 9.03      | 8.10   | 109.3       |
| 2011   | 6.06  | 7.87    | 7.66  | 9.03  | 8.15 | 7.26  | 5.72  | 4.72   | 5.84       | 6.70    | 7.61      | 9.53      | 7.18   | 96.9        |
| 2012   | 8.93  | 9.08    | 7.71  | 8.23  | 6.92 | 5.83  | 6.17  | 4.64   | 6.49       | 6.58    | 7.50      | 10.36     | 7.37   | 99.5        |
| 2013   | 10.48 | 9.72    | 10.11 | 9.18  | 9.99 | 7.28  | 4.02  | 4.66   | 5.49       | 5.57    | 7.80      | 7.43      | 7.64   | 103.1       |
| 2014   | 9.13  | 8.66    | 8.79  | 9.08  | 8.38 | 6.28  | 6.96  | 5.46   | 5.49       | 5.89    | 7.25      | 8.65      | 7.50   | 101.2       |
| 2015   | 9.40  | 9.47    | 10.44 | 7.29  | 7.59 | 6.17  | 4.85  | 4.30   | 6.27       | 6.57    | 7.05      | 5.05      | 7.04   | 95.0        |
| 2016   | 7.61  | 8.90    | 9.34  | 10.22 | 9.11 | 6.69  | 6.30  | 5.58   | 6.55       | 5.82    | 7.76      | 8.02      | 7.66   | 103.4       |
| 2017   | 8.77  | 7.67    | 8.70  | 8.12  | 6.42 | 4.55  | 6.41  | 4.62   | 5.70       | 6.60    | 8.02      | 9.29      | 7.07   | 95.4        |
| 2018   | 9.39  | 9.56    | 10.10 | 8.97  | 7.54 | 7.28  | 6.22  | 4.60   | 4.10       | 6.81    | 7.55      | 8.80      | 7.58   | 102.3       |
| 2019   | 10.03 | 8.28    | 8.93  | 9.06  | 7.89 | 5.13  | 5.24  | 4.34   | 4.97       | 6.60    | 9.46      | 10.96     | 7.58   | 102.3       |
| 2020   | 7.88  | 8.30    | 8.49  | 6.51  | 8.02 | 7.46  | 5.42  | 5.69   | 5.47       | 7.38    | 5.59      | 9.34      | 7.13   | 96.2        |
| 2021   | 11.05 | 8.18    | 8.03  | 8.32  | 7.77 | 6.11  | 6.22  | 5.09   | 6.10       | 7.54    | 6.57      | 10.15     | 7.59   | 102.4       |
| 2022   | 9.01  | 8.73    | 9.62  |       |      |       |       |        |            |         |           |           | 9.12   | 123.1       |
| Media  | 8.75  | 8.76    | 8.85  | 8.49  | 7.93 | 6.26  | 5.84  | 5.25   | 5.83       | 6.40    | 7.63      | 8.95      | 7.41   |             |

Legenda:

Sólo Propios >= 90%

Sólo Propios < 90%

**Tab. 6 – Media mensile della velocità del vento.**



**Fig. 6-7 – Direzione prevalente dei venti e distribuzione oraria della velocità.**

|   |            |                                    |   |            |           |
|---|------------|------------------------------------|---|------------|-----------|
| 0   | 20/10/2022 | EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data       | Titolo Revisione                   | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |            |                                    | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |
| Commessa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |
| Rev. <b>0</b>  |   |                               |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>11</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

### Sorgenti sonore presenti

Le principali sorgenti sonore presenti nella fase ante-operam saranno dunque costituite dalle singole imbarcazioni le quali immetteranno onde sonore sia nel mezzo atmosferico che nel mezzo marino.

In generale l'emissione sonora subacquea nelle imbarcazioni deriva essenzialmente da fenomeni fisici quali la cavitazione delle eliche, le vibrazioni delle parti meccaniche in movimento e lo spostamento dell'acqua durante l'avanzamento dello scafo.

Ricorrendo alla letteratura scientifica è possibile stimare la potenza sonora della maggior parte delle tipologie di navi a seconda della loro stazza.

Il rumore prodotto dalle navi in genere è essenzialmente subacqueo e per lo più si estende nello spettro dalle basse frequenze. Nella maggior parte delle navi di grossa stazza la componente principale della frequenza ricade sotto 500 Hz, con livelli sonori di circa 190 dB re 1 µPa (ad 1 m). Le navi più piccole, quali i pescherecci ed i rimorchiatori, producono livelli sonori compresa tra 150 e 170 dB re 1 µPa (ad 1 m).

In generale le navi commerciali di grossa stazza percorreranno rotte prestabilite in mare aperto generando un corridoio acustico che sarà evitato almeno temporaneamente dalla fauna marina.

|                        | <b>Lp (ad 1 mt.)</b> |
|------------------------|----------------------|
| Navi di grossa stazza  | 190 dB re 1 µPa      |
| Navi di piccola stazza | 170 dB re 1 µPa      |

**Tab. 6 - Stima delle emissioni sonore subacquee dei principali tipi di natanti.**

### Aree su terraferma

La verifica del clima acustico riguarderà le aree nelle quali sarà realizzata la sottostazione elettrica e il tracciato dei caviddotti lungo le esistenti infrastrutture viarie.

L'area interessata dalle potenziali emissioni acustiche sarà costituita da una fascia della lunghezza di circa 50 km ed ampiezza di circa 200 m (corrispondente alla fascia di rispetto acustico di 100 m per le infrastrutture extraurbane secondarie definita dal DPR 30/03/2004).

Il sito della sottostazione di consegna alla rete TERNA si trova nel comune di Chiaramonte Gulfi (RG) in un'area recintata nella quale è già presente un impianto SSE 380kV della stessa TERNA.

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>12</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |  |



**Fig. 5 - Sottostazione di consegna TERNA con i ricettori acustici più prossimi.**

Il territorio circostante ha caratteristiche prevalentemente rurali ed è attraversato da importanti infrastrutture viarie quali la SS514. L'attuale impianto è protetto da una fascia di rispetto di circa 20 m e recintata. Nei dintorni di questa non sono presenti particolari ricettori acustici ad esclusione di due fabbricati rurali denominati R1 e R2 e distanti dal sito circa 250 m.

Per quanto riguarda il tracciato dei cavidotti di collegamento tra le sottostazioni, questo correrà parallelamente alle principali infrastrutture stradali esistenti che vengono classificate come extraurbane secondarie. Per questo tipo di strade già esistenti il DPR 30/3/2004 impone una fascia di rispetto acustico dell'ampiezza di 100 mt. nella quale valgono i limiti di 70 dB(A) diurno e 60 dB(A) notturno.

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>13</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

## 6. PRINCIPALI SORGENTI SONORE DELL'INTERVENTO

In questo capitolo verranno identificate e valutate le potenziali sorgenti sonore dell'impianto durante la sua intera vita utile, ovvero nella fase a regime e durante la fase di cantierizzazione e dismissione. Le emissioni sonore prodotte da dette attività dovranno essere valutate sia in ambiente atmosferico che in ambiente subacqueo.

### Funzionamento a regime

Gli elementi costituenti l'impianto saranno:

- 68 aerogeneratori con fondazioni di tipo galleggiante;
- una sottostazione elettrica offshore galleggiante HVDC (OTM\_A) di trasformazione e conversione 66/500 kV e conversione AC/DC;
- cavi di interconnessione in AT tra i diversi gruppi di aerogeneratori e la sottostazione offshore;
- due coppie di cavi sottomarini di trasporto dell'energia in AAT HVDC, che raggiungono il punto di giunzione con i cavi terrestri sul molo est del Porto di Gela.

Tra questi, gli elementi che possono essere considerate potenziali sorgenti sonore sono le singole unità aerogeneratrici e le sottostazioni elettriche offshore e di terra.

### Aerogeneratori

Ciascun aerogeneratore avrà le seguenti caratteristiche di progetto:

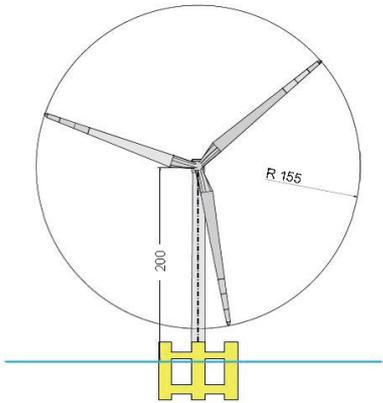
|   |   |              |  |
|---|---|--------------|--|
|  | Potenza nominale  | 15.000 kW    |  |
|   | Diametro del Rotore   | Fino a 310 m |  |
|   | Altezza rotore  | Fino a 200 m |  |
|   | Livello di tensione del generatore                          | 0,69 kV      |  |
|   | Livello di tensione in uscita dal trasformatore di macchina | 66 kV        |  |
|   | Potenza sonora  | -            |  |
|   |   |              |  |
|   |   |              |  |

Fig. 6 – Stralcio della scheda tecnica di un aerogeneratore offshore.

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | <b>EO</b>   | <b>EO</b>  | <b>EB</b> |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>14</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

Le emissioni sonore di un aerogeneratore sono principalmente di natura meccanica ed aerodinamica. Le prime sono dovute al rumore prodotto dai meccanismi interni, dal moltiplicatore di giri e dall'alternatore, il quale si trasmette lungo lo stelo e viene irradiato nell'acqua attraverso le parti sommerse della struttura. Le emissioni sonore prodotte in acqua sono caratterizzate da basse frequenze (sotto 1 kHz) e dipendono anche dalla tipologia di fondazione utilizzata e dalla tipologia di ancoraggio al fondale.

La componente aerodinamica dell'emissione sonora è dovuta invece alle interazioni fluidodinamiche tra le pale della turbina e i flussi di aria che l'attraversano e dipende dalla velocità del vento e dalla dimensione della pala.

Dal punto di vista acustico, dunque, poiché l'origine del suono è circoscritta, si può assumere che ciascun aerogeneratore si comporterà come una sorgente puntiforme di potenza acustica assegnata.

Dalla scheda tecnica dell'aerogeneratore previsto non è stato possibile risalire alle relative emissioni acustiche di targa, pertanto confrontandone la tipologia con aerogeneratori di uguale potenza elettrica e dimensioni si è valutata una potenza acustica di **Lw = 118 dB(A)** relativa alle emissioni in atmosfera.

### Sottostazione elettrica offshore galleggiante HVDC

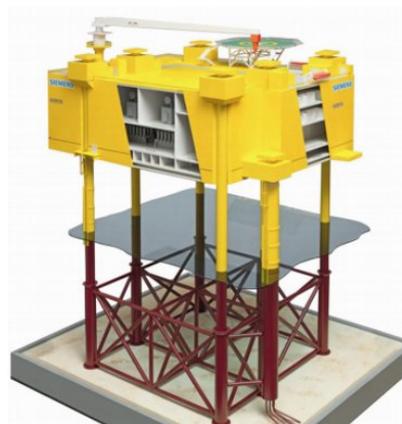
La sottostazione di trasformazione HVDC sarà disposta in posizione baricentrica rispetto agli aerogeneratori del campo eolico e conterrà i seguenti componenti:

- Interruttori isolati a gas
- Reattori di compensazione reattiva
- Trasformatori AC a basse perdite
- Sistema di controllo e protezione
- Sistema di raffreddamento
- Moduli di conversione multilivello di tipo VSC

La struttura di dimensioni 50x70 m in acciaio si innalzerà di 20 metri dal livello del mare e conterrà gli alloggiamenti per i vari componenti elettrici. Data la molteplicità dei componenti presenti a bordo, la valutazione delle emissioni sonore di questa struttura è stata effettuata tramite comparazione con tipologie simili. I livelli di emissione si attestano dunque in un range tra 60 e 80 dB(A).

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

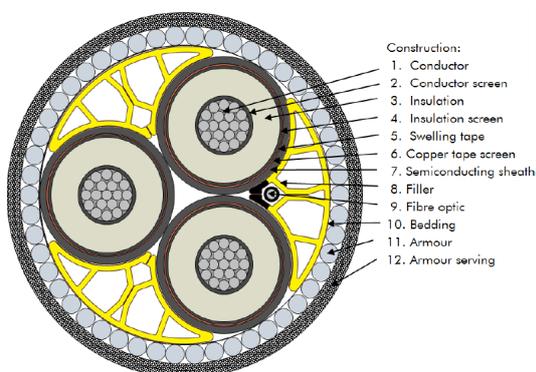
|  |   |                         |                               |  |                              |
|--|---|-------------------------|-------------------------------|--|------------------------------|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA_A"</b> |                         |                               | Proponente:<br> |                              |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                         |                               | Commessa: <b>SICILIA_A</b>   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Rev. <b>0</b>   | Data: <b>20/10/2022</b> | Pagina <b>15</b> di <b>26</b> | Doc. Prop.:  |                              |



**Figg. 7-8 - Sottostazione elettrica offshore HVDC.**

### Collegamento tra gli aerogeneratori e sottostazioni

In fase di funzionamento a regime i collegamenti elettrici tra gli aerogeneratori e le sottostazioni non produrranno emissioni acustiche.



**Figg. 9-10 - Sezione del cavidotto marino di collegamento al collettore e posa sul fondale.**

### Sottostazione elettrica di terra HVDC

La sottostazione di trasformazione HVDC sulla terraferma sarà realizzata accanto alla preesistente SSE 380 kV della TERNA di Chiaramonte Gulfi (RG) all'interno in un'area dedicata e recintata di circa 20.000 mq.

Da letteratura tecnica, la potenza sonora di una sottostazione di questa tipologia è valutabile tra 60 ed 80 dB(A).

|   |            |                                    |   |            |           |
|---|------------|------------------------------------|---|------------|-----------|
| 0   | 20/10/2022 | EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data       | Titolo Revisione                   | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |            |                                    | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>16</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

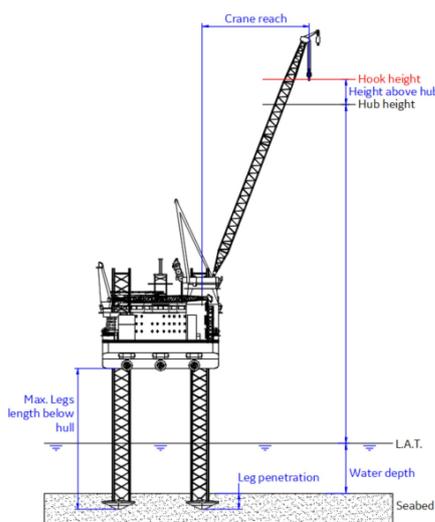
## Cantierizzazione

La fase di cantierizzazione, della durata complessiva di circa 5 anni, interesserà tutti i siti relativi all'impianto. Sulla terraferma verrà creato un cantiere base per la realizzazione della sottostazione terrestre e un cantiere mobile per la posa del cavidotto su terreno fino alla centrale di consegna. Sul sito del parco eolico verrà installato un cantiere offshore con navi-cantiere per la posa del cavidotto in mare fino alla terraferma.

## Cantieri offshore

Nel sito offshore verranno utilizzate navi officina e grandi pontoni con gru per tutte le operazioni di cantiere, che consisteranno nel posizionamento, assemblaggio e messa in opera delle strutture. Saranno anche realizzati interventi subacquei con sommozzatori per l'ancoraggio delle strutture sul fondale e la posa dei cavi.

Si prevede che le attività giornaliere durino circa 10 ore al giorno durante il periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00)



**Fig. 11 - Tipologia di gru fissa utilizzata per il montaggio degli aerogeneratori offshore.**

In generale queste lavorazioni saranno ripetute per ciascuna unità aerogeneratrice, dunque i livelli di emissione sonora si potranno definire con chiarezza utilizzando il cronoprogramma di cantiere che è schematicamente esposto di seguito:

- **Opere di cantierizzazione:**  
 Delimitazione dei confini;  
 Delimitazione delle aree e della viabilità di progetto;
- **Realizzazione:**  
 Dragaggio/trenching per la posa di cavi e per la realizzazione dell'HDD;

|   |                   |   |   |                   |                  |
|---|-------------------|---|---|-------------------|------------------|
|   |                   |   |   |                   |                  |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | <b>EO</b>   | <b>EO</b>         | <b>EB</b>        |
| <b>Rev.</b>   | <b>Data</b>       | <b>Titolo Revisione</b>                   | <b>Elaborato</b>  | <b>Verificato</b> | <b>Approvato</b> |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |                   |                  |

|  |   |                               |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>17</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

Definizione posizioni delle unità eoliche, sottostazione e cavidotti;  
 Realizzazione opere di ancoraggio, posizionamento e installazione delle unità;  
 Installazione impiantistica;

- Dismissione del cantiere. Rimozione impianti e manufatti del cantiere.

Tra le attività di cantiere sopra elencate si sono identificate quelle con maggiore impatto acustico, ovvero le operazioni di dragaggio del fondale e ancoraggio delle fondazioni.

Il dragaggio comporta la creazione di trincee sul fondale marino per la posa dei cavi e viene effettuato meccanicamente con particolari dispositivi trainati da imbarcazioni. Il rumore generato è di tipo continuo e si attesta soprattutto sulle basse frequenze, ovvero sotto i 500 Hz.

Le emissioni dipendono comunque dal tipo di fondale, dagli strumenti utilizzati per il dragaggio e dal tipo di imbarcazione utilizzata. In generale, basandosi sulla letteratura scientifica, si assume che i livelli di emissione sonora delle attività di dragaggio siano assimilabili a quelli prodotti dalla comune navigazione marina (Todd et al., 2014).

L'ancoraggio delle fondazioni galleggianti avviene mediante catenarie ed ancore marine terminali. A seconda della natura dei fondali si possono adoperare varie tecniche di ormeggio con elementi tesi (catene o funi) o sistemi con ancore terminali costituite da strutture a suzione (*suction buckets*), pali ad avvitamento, e fondazioni a gravità. In generale queste tecniche di ancoraggio sono considerate meno rumorose dell'infissione a percussione.

La presenza del cantiere determinerà inoltre un incremento del traffico navale nel sito dovuto alle navi cantiere e a quelle per il trasporto dei materiali. Si stima che le emissioni sonore subacquee prodotte dai grossi natanti presenti nel cantiere saranno caratterizzate generalmente da frequenze al di sotto dei 500 hz e livelli di rumore compresi tra 180 e 190 dB re 1 µPa (vedere tab.6). Di seguito sono elencate schematicamente le principali sorgenti sonore del cantiere site sulla superficie del mare, con le rispettive emissioni acustiche in atmosfera a diverse distanze.

| Attività/sorgente | Potenza sonora<br>Lw | Pressione sonora<br>Lp* | Pressione sonora in<br>dB(A) |      |      |
|-------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------|------|------|
|                   |                      |                         | 20m                          | 50m  | 100m |
| Gru Fissa         | 100                  | -                       | 66.0                         | 58.0 | 52.0 |
| Gru mobile        | -                    | 75.0                    | 52.0                         | 44.0 | 38.0 |
| Lavori saldatura  | -                    | 80.0                    | 57.0                         | 49.0 | 43.0 |

**Tab. 7 - Tipiche emissioni acustiche in atmosfera di lavorazioni da cantiere;**

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |
| Commessa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>18</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

Occorre comunque considerare che tutte le suddette attività avranno una durata limitata all'orario lavorativo e alla relativa fase dei lavori nel cronoprogramma di cantiere.

### Cantieri su terraferma

Il cantiere base verrà installato all'interno del porto di Augusta e si occuperà della preparazione dei pezzi da installare, del carico/scarico delle navi e della realizzazione di una sottostazione di collegamento tra il tracciato marino e quello terrestre. L'attività di tale cantiere si può ritenere compatibile alla normale attività del porto.

I cantieri di posa del cavidotto su terraferma saranno dislocati sul tracciato che attraverserà alcuni comuni della provincia di Caltanissetta e Ragusa fino alla centrale di consegna nel comune di Chiaramonte Gulfi (RG).

In particolare, i comuni interessati a tale intervento sono:

- Gela (CL);
- Acate (RG);
- Vittoria (RG);
- Comiso (RG);
- Chiaramonte Gulfi (RG).

Tali cantieri avranno carattere itinerante lungo il tracciato: appena completati i lavori in un tratto, si sposteranno nel tratto successivo.

Le attività di tali cantieri avranno una durata stimata di circa 8 ore al giorno durante il periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) e consisteranno nelle tipiche operazioni di scavo a sezione obbligata perlopiù su sede stradale, posa dei cavi, e riempimento con finiture varie.

La totalità dei comuni attraversati, non hanno ancora attuato la zonizzazione Acustica dei propri territori, dunque varranno i limiti per generiche zone acustiche del precedente DCPM del 1991. La legge Quadro sull'inquinamento acustico permette comunque ai cantieri temporanei sul territorio comunale, con l'esclusione delle aree particolarmente protette, una deroga ai livelli sonori limite di 75 dB(A) all'interno del periodo di riferimento diurno.

Le principali sorgenti sonore consisteranno nella presenza di tipici mezzi da cantiere quali escavatori e bobcat di cui è possibile stimare le emissioni acustiche grazie a diversi database presenti in letteratura scientifica:

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>19</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |  |

| Tipologia         | Potenza sonora<br>LwA (dB) | Livello sonoro<br>LpR (dBA) a 20 m. |
|-------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Escavatore        | 104 ÷ 109                  | 70 ÷ 75                             |
| Bobcat            | 101                        | 67                                  |
| Veicolo cassonato | 103 ÷ 109                  | 69 ÷ 75                             |

**Tab. 8 - Tipiche emissioni acustiche in atmosfera di mezzi da cantiere (da F.S.C. Torino).**

## 7. MODELLAZIONE DELLE SORGENTI E DEI RICETTORI

La modellazione 3D ai fini della valutazione di impatto acustico è stata effettuata attraverso il software Predictor della B&K, che si basa sulla norma ISO 9613 1/2 riguardante un modello matematico di propagazione sonora in esterno:

$$L_{It,per} = L_W - R - A - C_m - C_{t,per}$$

$$A = D_c + A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$

con:

$L_{It,per}$  = Livello di pressione sonora media durante il periodo di valutazione;

$L_W$  = Livello potenza sonora;

R = Riduzione della sorgente per ottave;

$C_m$  = Correzione meteorologica;

$C_{t,per}$  = Correzione per il tempo di attivazione della sorgente durante il periodo di valutazione;

A = Attenuazione per ottave;

$D_c$  = correzione per direttività;

$A_{div}$  = divergenza geometrica;

$A_{atm}$  = attenuazione per assorbimento atmosferico in ottave

$A_{gr}$  = attenuazione per l'effetto del suolo;

$A_{bar}$  = attenuazione per schermatura;

$A_{fol}$  = attenuazione per foglie;

$A_{site}$  = attenuazione per siti industriali;

$A_{hous}$  = attenuazione per zona abitativa;

Nella modellazione si è utilizzato per lo specchio d'acqua un coefficiente acustico del "terreno" pari a 0 (riflettente).

Le sorgenti sonore, costituite dagli aerogeneratori e dalle sottostazioni (di potenza sonora rispettivamente,  $L_w=118$  dB(A) e  $L_p=80$  dB(A)), sono state caratterizzate come sorgenti

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>20</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

puntiformi a funzionamento al 50% sul periodo di riferimento e poste a una quota rispettivamente di 200 mt e 20 mt sul livello del mare.

Sul modello è stata posizionata una griglia di ricettori posti a 4 metri dal livello del mare e con passo di 100 metri. Questa distanza rappresenta un buon compromesso tra il tempo di calcolo del software e il raggiungimento di una certa definizione delle curve isofoniche ottenute per un'area così vasta.

Le condizioni meteorologiche medie previste, inserite nel modello di calcolo sono state le seguenti:

- Temperatura = 10°C.
- Pressione atmosferica = 101,33 KPa.
- Umidità = 60%.
- Attenuazione del suolo = 0.
- Correzione meteorologica = 5.
- Direzione vento NNO
- Velocità vento = 6 m/s

## 8. ANALISI DELLE EMISSIONI ACUSTICHE

I risultati del calcolo sono stati elaborati sotto forma di grafico nel quale sono presenti le curve isofoniche relative ai livelli sonori da 40 a 75 dB(A) con uno step di 5 dB e calcolati ad un'altezza di 4 metri sul livello del mare. Tali valori sono relativi esclusivamente al rumore prodotto dalle sorgenti sonore dell'impianto, dunque non comprendono il rumore residuo dell'ambiente.

### ***Funzionamento a regime (offshore)***

Durante il funzionamento a regime le uniche sorgenti sonore presenti saranno costituite dagli aerogeneratori e dalla sottostazione offshore. In tali condizioni si è visto che ai confini dell'area in oggetto ed a 4 m sul livello del mare si potranno raggiungere livelli sonori tra i 40 ed i 45 dB in atmosfera, livelli dovuti esclusivamente alle sorgenti sonore del campo eolico.

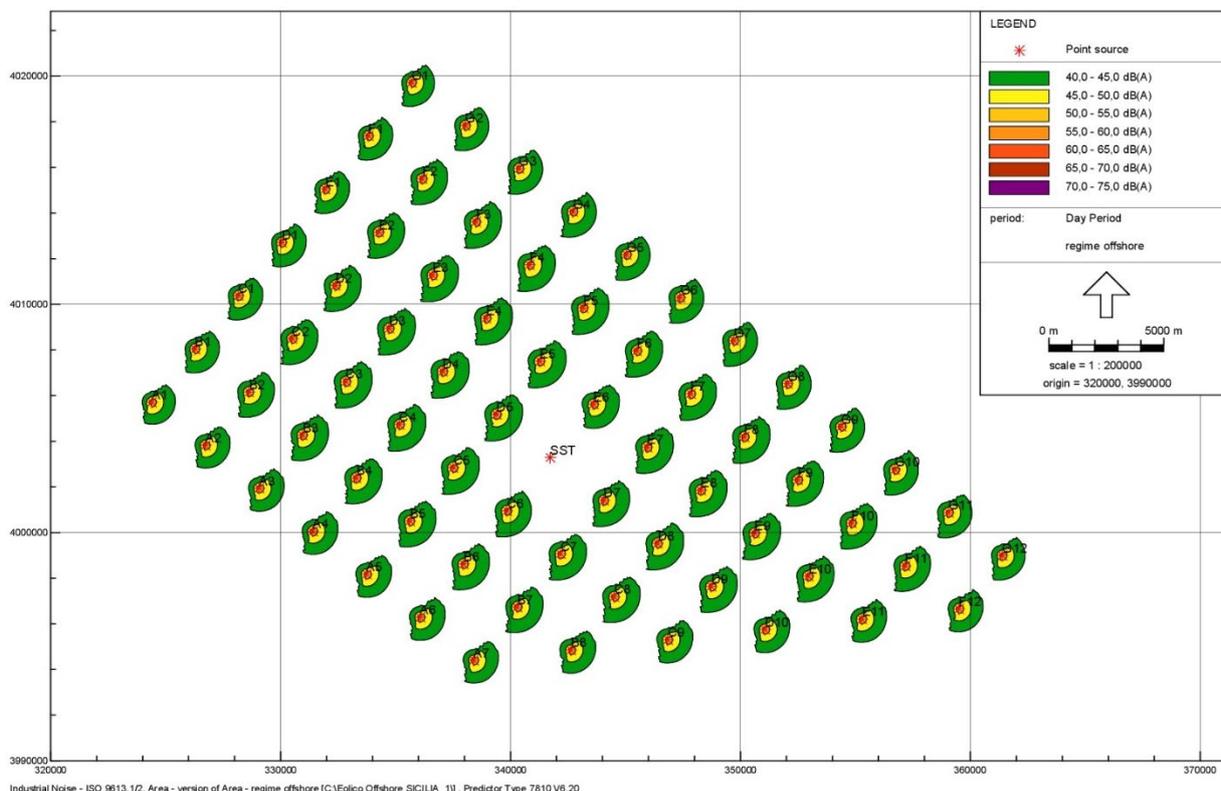
Si prevede che tali valori saranno compatibili a quelli misurabili in condizione di rumore residuo, ovvero il rumore in assenza delle sorgenti sonore dell'intervento.

In ambiente subacqueo, partendo da livelli sonori atmosferici di 61 dB re 20 µPa ai piedi degli aerogeneratori, si stima che sotto il livello dell'acqua in prossimità delle fondazioni si avranno

|   |                   |   |   |                   |                  |
|---|-------------------|---|---|-------------------|------------------|
|   |                   |   |   |                   |                  |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | <b>EO</b>   | <b>EO</b>         | <b>EB</b>        |
| <b>Rev.</b>   | <b>Data</b>       | <b>Titolo Revisione</b>                   | <b>Elaborato</b>  | <b>Verificato</b> | <b>Approvato</b> |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |                   |                  |

|  |   |                         |                               |  |                              |
|--|---|-------------------------|-------------------------------|--|------------------------------|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                         |                               | Proponente:<br> |                              |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                         |                               | Comnessa: <b>SICILIA_A</b>   | Contratto: <b>30/11/2021</b> |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Rev. <b>0</b>   | Data: <b>20/10/2022</b> | Pagina <b>21</b> di <b>26</b> | Doc. Prop.:  |                              |

valori di circa 123 dB re 1 µPa durante il funzionamento degli aerogeneratori, il cui tempo di attività è valutato al 50% del relativo periodo di riferimento.



**Fig. 12 – Stralcio dello studio delle emissioni acustiche del sito valutate a 4 metri dal livello del mare durante il funzionamento a regime con direzione del vento NNO.**

Queste stime, ottenute con metodi analitici, sono coerenti con un’ampia letteratura scientifica riguardante i monitoraggi presso i parchi eolici effettuati nel Regno Unito e altre nazioni dalla Marine Management Organization (Organization M.M.M., 2014). Tali studi hanno dimostrato che generalmente i livelli di rumore a regime dei parchi eolici sono bassi e l’area di potenziale impatto sui recettori marini è piccola, con una probabile risposta comportamentale solo a poca distanza dai singoli aerogeneratori. Ciò è anche supportato da diversi studi pubblicati che forniscono prove che i parchi eolici operativi non inducono uno spostamento dei mammiferi marini.

### **Funzionamento a regime (terraferma)**

Su terraferma le uniche emissioni sonore riguarderanno esclusivamente la sottostazione sita nel comune di Chiamonte Gulfi (RG).

|   |            |                                    |   |            |           |
|---|------------|------------------------------------|---|------------|-----------|
| 0   | 20/10/2022 | EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data       | Titolo Revisione                   | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |            |                                    | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>22</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |  |

Dalle caratteristiche di potenza sonora di tali impianti definite in precedenza è possibile stimare, attraverso la formula di propagazione emisferica, che a 20 metri dalle stesse si avrà un livello di immissione di circa 54 dB(A) da sommare al rumore residuo ambientale.

Considerando che i più vicini ricettori acustici si trovano ad una distanza di almeno 100 metri dalla sottostazione, tali valori sono largamente inferiori ai 50 dB(A).

### ***Fase di realizzazione (offshore)***

Durante la fase di cantierizzazione offshore le principali sorgenti sonore saranno costituite dai mezzi navali quali navi-officina e chiatte che si muoveranno all'interno dell'area di cantiere per le operazioni di montaggio delle strutture. In particolare si prevede che le principali operazioni saranno concentrate nei dintorni delle postazioni dei singoli aerogeneratori i quali saranno disposti su una griglia con un passo di 3 km.

Utilizzando i dati delle tav. 5 e 6 è possibile ricavare una stima delle emissioni acustiche in atmosfera e in acqua.

In atmosfera, durante le lavorazioni più rumorose si raggiungeranno livelli al di sotto dei 66 dB(A) ad una distanza di 20 metri dalla sorgente.

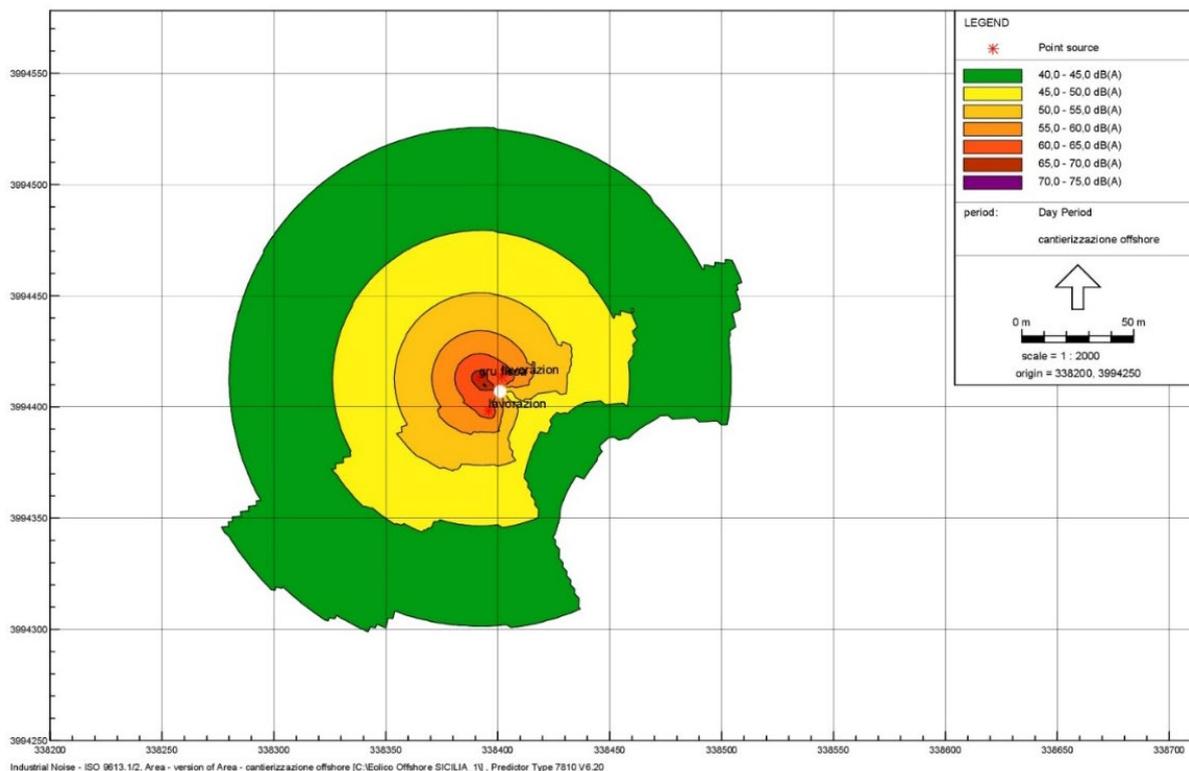
Al di sotto del livello del mare invece, in prossimità delle imbarcazioni di maggiore stazza si raggiungeranno i 190 dB re 1 µPa.

### ***Fase di realizzazione (terraferma)***

Tale fase riguarderà la posa dei cavidotti lungo alcune infrastrutture viarie presenti sul territorio della provincia di Ragusa e Caltanissetta con un tracciato di circa 50 km.

Si tratterà di lavorazioni assimilabili ad un tipico cantiere stradale con l'utilizzo di escavatori, bobcat e veicoli cassonati, le cui emissioni sonore a 20 metri di distanza saranno di circa 75 dB(A).

|   |                   |   |   |                   |                  |
|---|-------------------|---|---|-------------------|------------------|
|   |                   |   |   |                   |                  |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | <b>EO</b>   | <b>EO</b>         | <b>EB</b>        |
| <b>Rev.</b>   | <b>Data</b>       | <b>Titolo Revisione</b>                   | <b>Elaborato</b>  | <b>Verificato</b> | <b>Approvato</b> |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |                   |                  |



**Fig. 14 – Studio delle emissioni acustiche in atmosfera in prossimità di un aerogeneratore durante la fase di cantierizzazione valutate a 4 metri dal livello del mare.**

## 9. PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Durante l'intera vita utile dell'opera è previsto un piano di monitoraggio acustico al fine di ottenere una completa valutazione dell'impatto acustico della stessa sui potenziali ricettori acustici presenti nei siti in oggetto, sia nelle fasi di funzionamento a regime che in quelle di cantierizzazione.

Il piano seguirà le linee guida dell'ISPRA sul monitoraggio degli impianti eolici ed interesserà sia l'ambiente atmosferico sia quello sottomarino, con l'ausilio anche di sonde acustiche. In particolare, nei siti marini in oggetto il monitoraggio riguarderà esclusivamente l'impatto acustico sulla fauna ittica e aviaria stanziale.

|   |                   |   |   |                   |                  |
|---|-------------------|---|---|-------------------|------------------|
|   |                   |   |   |                   |                  |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | <b>EO</b>   | <b>EO</b>         | <b>EB</b>        |
| <b>Rev.</b>   | <b>Data</b>       | <b>Titolo Revisione</b>                   | <b>Elaborato</b>  | <b>Verificato</b> | <b>Approvato</b> |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |                   |                  |

|  |   |                               |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia, denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>24</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

### **Fase a regime**

Durante il funzionamento a regime le emissioni sonore proverranno unicamente da sorgenti fisse quali quelle del parco eolico e le sottostazioni su terraferma.

Le emissioni sonore degli aerogeneratori presenteranno una certa variabilità dovuta alle caratteristiche aleatorie dei venti. Al fine di ottenere valori statisticamente stabili il monitoraggio dovrà essere su base settimanale (almeno 400 intervalli minimi) da effettuare almeno due volte l'anno in modo da comprendere le possibili variazioni stagionali dei venti.

I rilevamenti potranno essere in continuo o a campioni della durata di almeno 10' durante il periodo di riferimento diurno, con registrazione dei seguenti dati:

- Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;
- LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10';
- Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava;

In questo modo alla fine del monitoraggio in un arco temporale settimanale si otterranno:

- Livelli equivalenti giornalieri LAeqTR (06.00 – 22.00);
- Livelli orari (06.00 – 22.00);

Le postazioni di misura saranno costituite da una centralina fissa da installare a bordo della sottostazione offshore od eventualmente su un aerogeneratore.

Per quanto riguarda la sottostazione di terra, a regime questa produrrà emissioni sonore con andamento pressoché continuo in intensità e nel tempo, dunque saranno sufficienti pochi campionamenti durante l'arco di una settimana.

### **Fase di cantierizzazione**

Le emissioni sonore della fase di cantiere risulteranno essere più rilevanti rispetto a quelle della fase a regime. D'altra parte in questa fase le emissioni saranno comunque circoscritte in uno spazio relativamente piccolo rispetto alle dimensioni dell'opera e per un limitato periodo di alcuni mesi. Inoltre presenteranno caratteristiche di variabilità e sporadicità che dovranno essere adeguatamente valutate.

A causa appunto della molteplicità di attività previste, il periodo di monitoraggio dovrà essere di almeno settimanale con rilevamenti in accordo con le lavorazioni definite dal piano di cantiere, ovvero effettuando campionamenti della durata di almeno 10' delle principali lavorazioni rumorose, registrando i seguenti dati:

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>25</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |

- Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;
- LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10';
- Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava;

In questo modo alla fine del monitoraggio in un arco temporale settimanale si otterranno:

- Livelli equivalenti giornalieri  $L_{AeqTR}$  (06.00 – 22.00);
- Livelli orari (06.00 – 22.00);

Nei cantieri offshore occorrerà valutare l'utilizzo di postazioni di rilevamento fisse o mobili a seconda le necessità. Si opterà probabilmente per una centralina fissa a bordo di una nave cantiere con sonde aeree e subacquee.

Nei cantieri su terraferma invece si effettueranno rilevamenti a campione sulle tipiche attività rumorose in un arco temporale settimanale.

## 10. Conclusioni

Lo studio previsionale di impatto acustico del parco eolico offshore in oggetto è stato effettuato individuando le principali sorgenti sonore che si stima saranno presenti nel sito durante le varie fasi dell'intervento (cantierizzazione e a regime). Si sono inoltre valutati i potenziali ricettori acustici presenti nel sito marino, che sostanzialmente consistono nella fauna ittica e aviaria stanziale. Su terraferma invece i potenziali ricettori acustici sono individuati lungo il tracciato dei cavidotti (solo nella fase di cantierizzazione) e nei dintorni della sottostazione di terra.

L'area, sita in mare aperto, è oggetto di intenso traffico marittimo comprendente trasporto merci, passeggeri e pesca, dunque presenta un clima acustico assimilabile ad una discreta attività antropica che potrebbe avere già allontanato una parte della fauna ittica.

Il funzionamento a regime del parco eolico, anche se in maniera discontinua dipendente dai venti, è previsto nell'arco delle 24h con una percentuale di funzionamento del 50% del tempo, dunque si considererà il periodo di riferimento diurno e notturno.

Utilizzando modelli matematici semplificati di propagazione acustica in atmosfera e in acqua presenti in letteratura, si sono valutate le emissioni prodotte dalle singole sorgenti sonore in prossimità dei potenziali ricettori.

Si stima dunque che la presenza del parco eolico offshore a pieno regime produrrà nell'ambiente circostante livelli sonori di circa 40 dB (escludendo il rumore di fondo) lungo i

|   |                   |   |   |            |           |
|---|-------------------|---|---|------------|-----------|
|   |                   |   |   |            |           |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | EO  | EO         | EB        |
| Rev.  | Data              | Titolo Revisione                          | Elaborato   | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |            |           |

|  |   |                               |  |  |  |  |
|--|---|-------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:<br><br>global • engineering • solutions | <b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE<br/>         EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia,<br/>         denominata "SICILIA_A"</b> |                               |  | Proponente:<br> |  |  |
|  | <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>  |                               |  |  |  |  |
| Commissa: <b>SICILIA_A</b>   |   | Contratto: <b>30/11/2021</b>  |  |  |  |  |
| Rev.   | <b>0</b>  |                               |  |  |  |  |
| Doc.: <b>SA.SCOP.R.07.00</b>   | Data: <b>20/10/2022</b>   | Pagina <b>26</b> di <b>26</b> |  | Doc. Prop.:  |  |  |

suoi confini. Il rumore di fondo (in condizioni ante-operam), dipendente dalla velocità del vento e dalle condizioni meteorologiche e stagionali, è stimabile in un range tra 40 e 50 dB.

In ambiente subacqueo, invece, si stimano a pieno regime del parco eolico livelli sonori di circa 123 dB re 1 µPa in prossimità di ciascun generatore, valori compatibili con quelli di Prima Risposta Comportamentale (FBR) delle principali specie ittiche.

La fase di realizzazione riguarderà esclusivamente il periodo di riferimento diurno (06.00 – 22.00) per un totale di circa 10 ore lavorative giornaliere.

Nella fase di cantierizzazione al largo vi sarà la presenza di varie tipologie di sorgenti sonore sia fisse che mobili, tra le quali alcuni pontoni con gru e battelli, ciascuna delle quali si stima emetterà in acqua livelli sonori di circa 190 dB re 1 µPa. Tali emissioni subacquee sono relative ad un raggio di pochi metri dalla nave e comunque sono assimilabili con quelle delle comuni navi commerciali di grande tonnellaggio che attraversano la zona.

Le emissioni in atmosfera prodotte dal cantiere nei dintorni dei singoli aerogeneratori invece saranno stimate a circa 40 dB a 100 m di distanza dagli stessi.

Sulla terraferma i cantieri di posa del cavidotto saranno assimilabili ai tipici cantieri di posa servizi di urbanizzazione i cui livelli di immissione si attesteranno intorno ai 75 dB in periodo diurno, in deroga per cantieri temporanei.

Si assevera dunque che tali valori stimati di immissione su terraferma per le varie fasi dell'intervento sono compatibili con i limiti di legge per i comuni che non hanno ancora attuato la zonizzazione acustica, ovvero 70 dB(A) nel periodo diurno.

Catania, 20/10/2022

**Il Tecnico Competente**

Dott. Ing. Elio Occhino



|   |                   |   |   |                   |                  |
|---|-------------------|---|---|-------------------|------------------|
|   |                   |   |   |                   |                  |
| <b>0</b>  | <b>20/10/2022</b> | <b>EMISSIONE PER RICHIESTA DI SCOPING</b> | <b>EO</b>   | <b>EO</b>         | <b>EB</b>        |
| <b>Rev.</b>   | <b>Data</b>       | <b>Titolo Revisione</b>                   | <b>Elaborato</b>  | <b>Verificato</b> | <b>Approvato</b> |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l.<br>La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. |                   |   | File: <b>SA.SCOP.R.07.00 Studio previsionale di impatto acustico.docx</b> |                   |                  |



https://agentifisici.isprambiente.it/enteca

Home  
Tecnici Competenti in Acustica  
Corsi  
Login

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

|   |  |
|---|--|
| <b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b> | 167  |
| <b>Regione</b>                            | Sicilia  |
| <b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b> |  |
| <b>Cognome</b>                            | Occhino  |
| <b>Nome</b>                               | Elio   |
| <b>Titolo studio</b>                      | Laurea Ingegneria Civile   |
| <b>Estremi provvedimento</b>              | Attestato di qualificazione in TCAA rilasciato dalla Regione Siciliana prot. n. 36145 del 24.05.2006 |
| <b>Luogo nascita</b>                      | Catania,   |
| <b>Data nascita</b>                       | 27/05/1972   |
| <b>Codice fiscale</b>                     | CCH LEI 72E27 C351J  |
| <b>Regione</b>                            | Sicilia  |
| <b>Provincia</b>                          | CT   |
| <b>Comune</b>                             | Catania  |
| <b>Via</b>                                | Via Guglielmo Oberdan  |
| <b>Cap</b>                                | 95128  |
| <b>Civico</b>                             | 181  |
| <b>Nazionalità</b>                        | Italiana   |
| <b>Email</b>                              |  |
| <b>Pec</b>                                | elio.occhino@ingpec.eu   |
| <b>Telefono</b>                           | 095 504118   |
| <b>Cellulare</b>                          |  |
| <b>Data pubblicazione in elenco</b>       | 10/12/2018   |

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK1902411

Page 1 of 12

**CALIBRATION OF**

|                      |                           |                   |                                |
|----------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Sound Level Meter:   | Brüel & Kjær Type 2250    | No: 2739707       | Id: -                          |
| Microphone:          | Brüel & Kjær Type 4189    | No: 2726358       |                                |
| Preamplifier:        | Brüel & Kjær Type ZC-0032 | No: 15234         |                                |
| Supplied Calibrator: | Brüel & Kjær Type 4231    | No: 2229493       |                                |
| Software version:    | BZ7224 Version 4.7.5      | Pattern Approval: | PTB1.63-4093056 / 1.63-4093058 |
| Instruction manual:  | BE1712-22                 |                   |                                |

**CUSTOMER**

Ing. Elio Occhino  
Via G. Oberdan, 181  
95128 Catania  
CT, Italy

**CALIBRATION CONDITIONS**

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C  
Environment conditions: *See actual values in Environmental conditions sections.*

**SPECIFICATIONS**

The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 61672-1:2013 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2013 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

**PROCEDURE**

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 7.3 - DB: 7.30) by using procedure B&K proc 2250, 4189 (IEC 61672:2013).

**RESULTS**

Calibration Mode: **Calibration as received.**

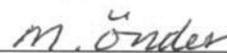
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$  providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2019-03-25

Date of issue: 2019-03-26



Jonas Johannessen  
Calibration Technician



Mikail Önder  
Approved Signatory

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK1902387

Page 1 of 4

**CALIBRATION OF**

Calibrator: Brüel & Kjær Type 4231  
½ Inch adaptor: Brüel & Kjær Type UC-0210  
Pattern Approval: PTB-1.61-4057176

No: 2229493 Id: -

**CUSTOMER**

Ing. Elio Occhino  
Via G. Oberdan, 181  
95128 Catania  
CT, Italy

**CALIBRATION CONDITIONS**

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C  
Environment conditions: Pressure: 100.41 kPa. Humidity: 35 % RH. Temperature: 23 °C.

**SPECIFICATIONS**

The Calibrator Brüel & Kjær Type 4231 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60942:2003 Annex B Class 1. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

**PROCEDURE**

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær acoustic calibrator calibration application software Type 7794 (version 2.5) by using procedure P\_4231\_D07.

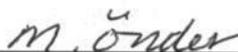
**RESULTS**

Calibration Mode: **Calibration as received.**

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$  providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2019-03-25.

Date of issue: 2019-03-25



Mikail Önder

Calibration Technician



Morten Høngård Hansen

Approved Signatory