



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SICILIA



OPERA:

**PROGETTO DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE GALLEGGIANTE
NEL CANALE DI SICILIA DENOMINATA "SICILY SOUTH" E DELLE RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE**

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

COMMITTENTE:



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

PROGETTISTA:



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



PROJECT TEAM:

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

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

OGGETTO:

SCOPING PRELIMINARE AMBIENTALE

RELAZIONE PRELIMINARE VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO MARINO

| REV. | DATA | OGGETTO DELLA REVISIONE | ELABORAZIONE | VERIFICA | APPROVAZIONE |
|------|------------|-----------------------------------|--------------|----------|--------------|
| 00 | 20-10-2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| | | | | | |
| | | | | | |

SCALA: -
FORMATO: A4

CODICE DOCUMENTO:

| | | | |
|----------|------|--------|------|
| SS | SCOP | R.07 | 00 |
| COMMESSA | FASE | TAVOLA | REV. |

CODICE ELABORATO:

R.07.00

| | | | | | | |
|--|---|------------------------------|--|---|--|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. | 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 1 di 32 | | Doc. Prop.: | | |

Sommario

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | PREMESSA | 2 |
| 2 | NORMATIVA ACUSTICA E DEFINIZIONI..... | 2 |
| 2.1 | Norme sull'impatto acustico sulla fauna | 5 |
| 3 | PROPAGAZIONE SONORA..... | 6 |
| 3.1 | Propagazione sonora in atmosfera..... | 7 |
| 3.2 | Propagazione sonora in acqua | 8 |
| 4 | DESCRIZIONE DEL PROGETTO..... | 10 |
| 5 | PRINCIPALI SORGENTI SONORE DELL'INTERVENTO..... | 12 |
| 5.1.1 | Aerogeneratori | 12 |
| 5.1.2 | Off-Shore Transformer Module (OTM) | 14 |
| 5.1.3 | Sottostazione elettrica di terra HVDC | 15 |
| 5.1.4 | Collegamento tra gli aerogeneratori e sottostazioni..... | 16 |
| 5.2 | Cantierizzazione | 16 |
| 5.2.1 | Cantieri offshore | 16 |
| 5.2.2 | Cantieri su terraferma | 18 |
| 6 | CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM..... | 20 |
| 6.1 | Aree marine | 20 |
| 6.2 | Aree su terraferma | 23 |
| 7 | MODELLAZIONE DELLE SORGENTI E DEI RICETTORI | 24 |
| 8 | ANALISI DELLE EMISSIONI ACUSTICHE | 25 |
| 8.1 | Funzionamento a regime (offshore) | 26 |
| 8.2 | Funzionamento a regime (terraferma) | 28 |
| 8.3 | Fase di realizzazione (offshore)..... | 28 |
| 8.4 | Fase di realizzazione (terraferma) | 29 |
| 9 | PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO..... | 30 |
| 9.1 | Fase di cantierizzazione..... | 30 |
| 9.2 | Fase a regime..... | 30 |
| 10 | CONCLUSIONI..... | 31 |

| | | | | | |
|---|-------------------|--|--|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | | |
|---|---|------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  hexicon AVAPA ENERGY | | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. | 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 2 di 32 | | Doc. Prop.: | | |

1 PREMESSA

Nella presente relazione viene trattata la valutazione previsionale di impatto acustico di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica offshore di tipo galleggiante nel Canale di Sicilia e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) da realizzarsi, a cura della società proponente **Avenhexicon S.r.l.**, nata come joint venture paritetica tra la società di sviluppo di impianti rinnovabili **Avapa Energy S.r.l.** con sede in Italia e la società svedese **Hexicon A.B.**

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 redatta 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

La Legge Quadro n. 447 del 26 ottobre 1995 ed i successivi decreti attuativi regolano le emissioni sonore delle attività rumorose presenti sul territorio italiano. Tali normative impongono dei valori limite di emissione sonora da applicare a tutte le aree del territorio nazionale, secondo una suddivisione e classificazione in zone acustiche.

Si definiscono inoltre:

- **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;
- **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;

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | | |
|--|---|------------------------------|--|---|--|--|
| Contraente:  mpower global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. | 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 3 di 32 | | Doc. Prop.: | | |

- **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 relativi a generiche zone acustiche imposti dal precedente 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.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|--|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|---|---|------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 4 di 32 | | Doc. Prop.: | |

La legge quadro regola inoltre anche le emissioni sonore di attività temporanee quali i cantieri, per i quali è prevista una deroga dei livelli di immissione fino a 75 dB esclusivamente in periodo diurno.

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 _a | 100 (A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (B) | | | 65 | 55 |
| | C _b | 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

- D.P.C.M. 01/03/1991 - Limiti massimi di rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- L 447 del 26/10/1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- D.P.C.M. 14/11/1997 - Determinazione valori limite delle sorgenti sonore.
- D.M. 16/03/1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- D.P.R. 142/2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|---|---|------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 5 di 32 | | Doc. Prop.: | |

2.1 Norme sull'impatto acustico sulla fauna

L'attuale legislazione italiana in materia di inquinamento acustico varrà ovviamente per il territorio italiano su terraferma e dove è presente attività umana.

Per quanto riguarda l'ambiente marino e subacqueo, l'Italia non ha ancora una propria legislazione in materia acustica che abbia l'obiettivo di salvaguardare le specie faunistiche presenti. Negli ultimi anni il nostro paese ha comunque recepito alcune normative e linee guida europee in questo campo: 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.190/2010, in cui il rumore diventa un parametro di qualità dell'ambiente marino.

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 (2013) | Southall et al. (2019) | |
|--|-------------------|--|--|
| | FBR | (PTS) | (TTS) |
| | SPL (dB re 1 µPa) | media SEL _{24h} (dB re 1 µPa ² ·s) | media SEL _{24h} (dB re 1 µPa ² ·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).

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | | |
|---|---|------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  hexicon AVAPA ENERGY | | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. | 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 6 di 32 | | Doc. Prop.: | | |

3 PROPAGAZIONE SONORA

Nella presente relazione previsionale, relativa ad un parco eolico offshore, sarà trattato lo studio della propagazione del suono attraverso due mezzi di trasmissione quali l'aria e l'acqua. Si riportano di seguito alcuni cenni sulle grandezze fisiche in oggetto in modo di valutare correttamente il fenomeno fisico del suono.

Il suono consiste in una perturbazione della pressione che si trasmette attraverso un mezzo di propagazione ed assume la forma di un'oscillazione. Questa risulta essere una combinazione di diverse frequenze tra cui quelle udibili sono comprese in uno spettro tra 20 e 20.000 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 1.500 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.

In entrambi i mezzi si può definire un 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 μ Pa (microPascal), mentre in acqua è 1 μ Pa.

$$(1) \quad L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

dove:

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

Dalla differente pressione di riferimento deriva che i livelli sonori in aria e in acqua abbiano scale diverse. Per esempio 61 dB re 20 μ Pa (in atmosfera) è diverso da 61 dB re 1 μ Pa (in acqua).

La differenza di densità tra i due mezzi fa sì che durante il passaggio dell'onda sonora attraverso l'interfaccia tra aria ed acqua si producano prevalentemente fenomeni di riflessione delle onde sonore incidenti, specialmente alle alte frequenze. Fenomeni di rifrazione (con attraversamento dell'onda sonora) si potranno avere solo per elevate potenze sonore e a basse frequenze.

In particolare, nel caso nel passaggio tra aria e acqua marina, lo spettro di emissione sonora equivalente sul livello del mare viene corretto secondo la formula (Etter 2017):

| | | | | | |
|---|-------------------|--|--|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|------------------------------|------------------------------|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Rev. 0 | | Contratto: 30/11/2021 | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 7 di 32 | | Doc. Prop.: | |

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

3.1 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;
- A_{atm} è l'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;
- A_{gr} è l'attenuazione dovuta ad effetti del terreno;
- A_{bar} è l'attenuazione dovuta a barriere;
- A_{misc} è l'attenuazione dovuta ad altri effetti concomitanti;

Questa formula viene utilizzata anche nei vari software di calcolo della propagazione sonora. Nel caso in esame è stato utilizzato "Predictor" della Brüel & Kjær.

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), e utilizzando unicamente la divergenza geometrica.

Inoltre, nel 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. Lo stesso fenomeno si manifesta del caso di terreno che potrà essere totalmente o parzialmente riflettente. Si ottiene dunque la seguente formula analitica semplificata:

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

dove,

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|------------------------------|-------------|--|--|
| Contraente:  mpower global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  hexicon AVAPA / ENERGY | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | Doc. Prop.: | | |
| | Rev. 0 | | | | |
| Data: 20/10/2022 | Pagina 8 di 32 | | | | |

L_{pR} = Livello di rumorosità al ricevitore (dB);
 L_W = Livello di potenza acustica della sorgente (dB);
 d = distanza diretta Sorgente – Ricevitore (m).

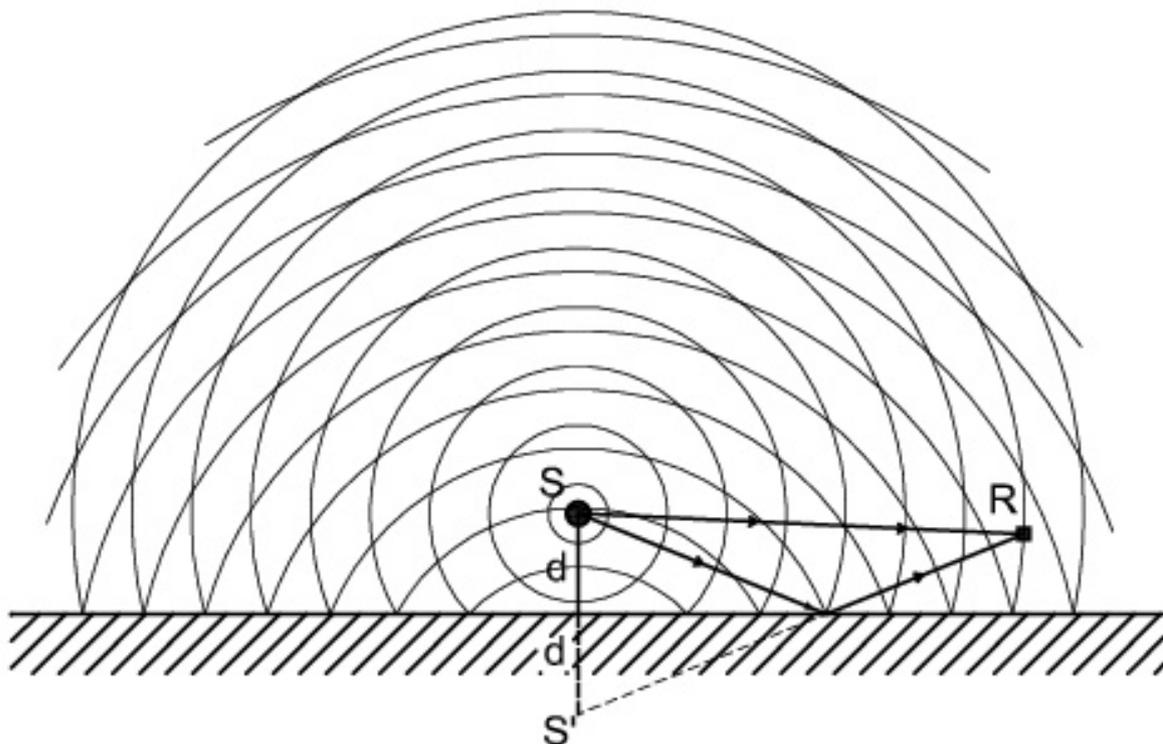


Fig. 1 – Schema di propagazione emisferica delle onde sonore da sorgente S puntiforme a un ricevitore R con un piano riflettente.

3.2 Propagazione sonora in acqua

La propagazione dell'onda sonora nel mezzo acqua avviene in maniera analoga che nell'aria, ma dipende anche da numerosi fattori fisici quali la densità e la temperatura locale. Inoltre 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.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|--|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|------------------------------|------------------------------|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Rev. 0 | | Contratto: 30/11/2021 | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 9 di 32 | | Doc. Prop.: | |

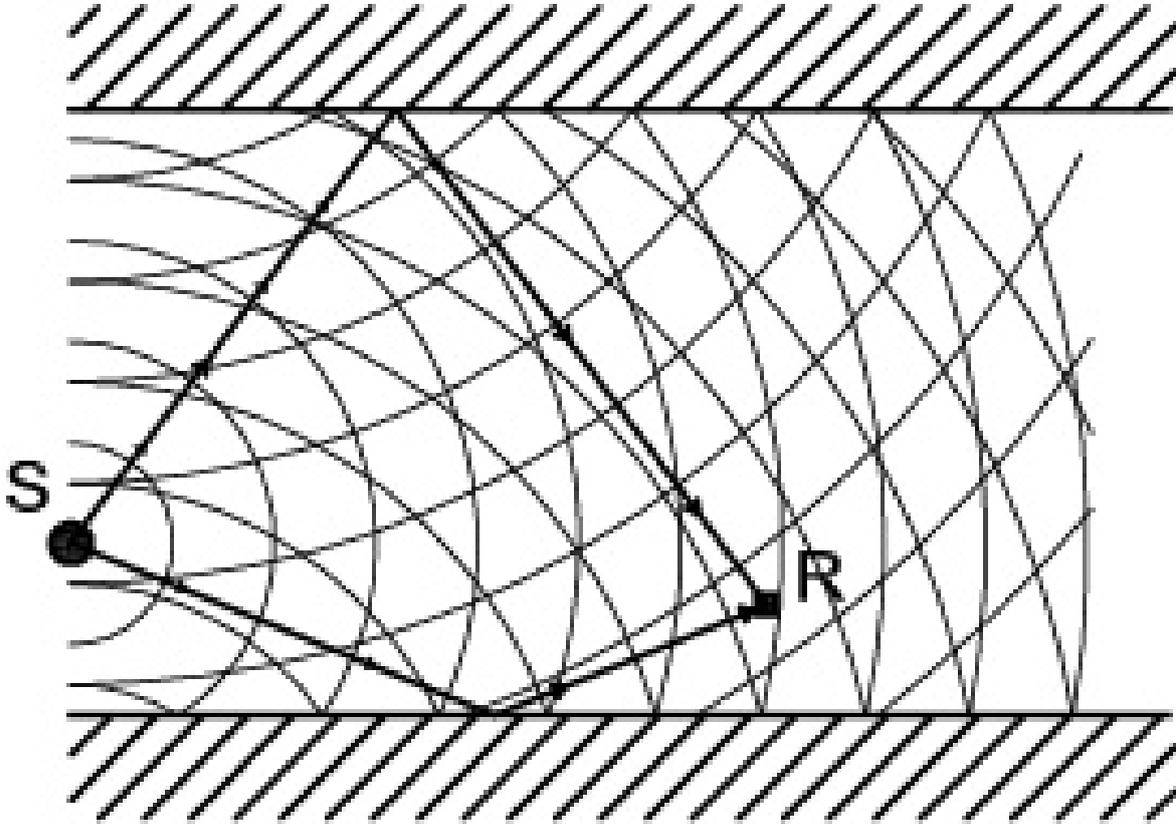


Fig. 2 – Schema di propagazione cilindrica delle onde sonore in acqua.

A causa della variabilità anche locale dei parametri fisici del mare, spesso non è possibile definire un modello di propagazione sonora subacquea corrispondente alla realtà. In generale si può affermare che per brevi distanze può essere usata unicamente la formula della divergenza senza incorrere in grossi errori, mentre per lunghe distanze occorrerà considerare l'assorbimento e la dispersione del segnale dovuta al mezzo di propagazione.

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

Nel bacino Mediterraneo inoltre è presente un particolare effetto fisico che interessa localmente la velocità di propagazione. Infatti, alle basse latitudini, durante la stagione estiva la

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 10 di 32 | | Doc. Prop.: | |

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. (Urlick, 1983).

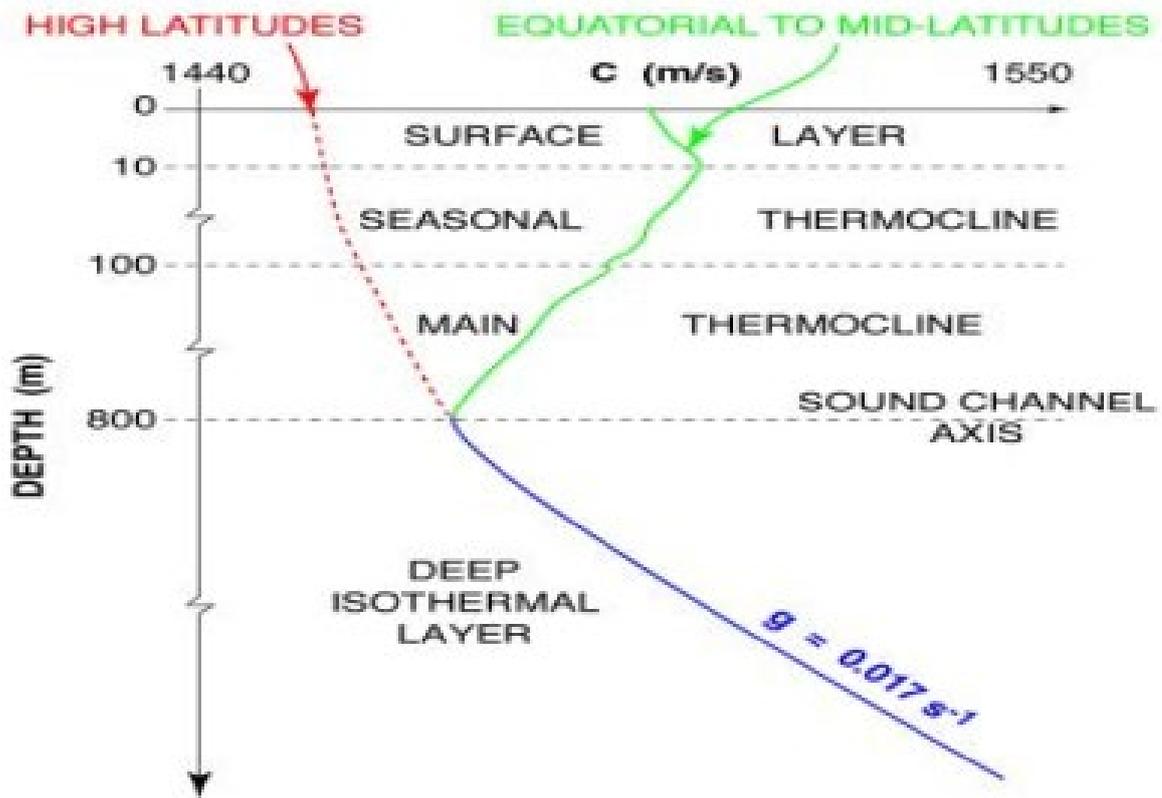


Fig. 3 – Variazione della propagazione subacquea in funzione della latitudine.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento sarà localizzato nella parte centrale del Canale di Sicilia ad est del Banco di Graham, ubicata a oltre 13 miglia nautiche (25 km) dalle coste più vicine della provincia di Agrigento (Capo Rossello), a 55 miglia nautiche (103 km) dall'Isola di Pantelleria, 67 miglia nautiche (124 km) dall'Isola di Linosa e 64 miglia nautiche (119 km) dall'Isola di Gozo.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | |
|--|---|---|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | Proponente:  |
| STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | |
| Rev. 0 | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 11 di 32 |
| | | Doc. Prop.: |

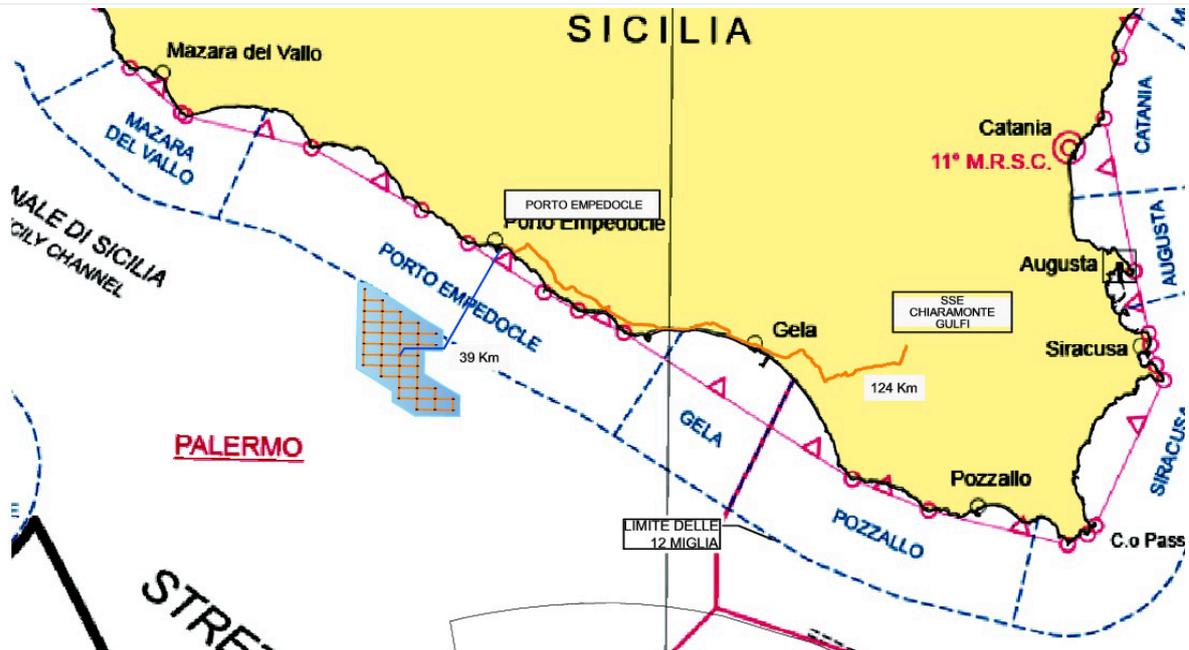


Fig. 4 – Inquadramento dell'intervento.

L'area d'impianto insiste su una superficie complessiva di specchio acqueo pari a 346 kmq ed è composto da n. 24 strutture a traliccio di forma triangolare su fondazioni galleggianti ancorate al fondale, dotate di n. 2 aerogeneratori, ciascuno con potenza nominale di 25 MW, per un numero totale di aerogeneratori pari a 48 ed una potenza totale dell'impianto di 1.200 MW.

E' inoltre presente una sottostazione elettrica offshore galleggiante da 150 kV alternata a 500 kV continua che fungerà da collettore dell'energia prodotta.

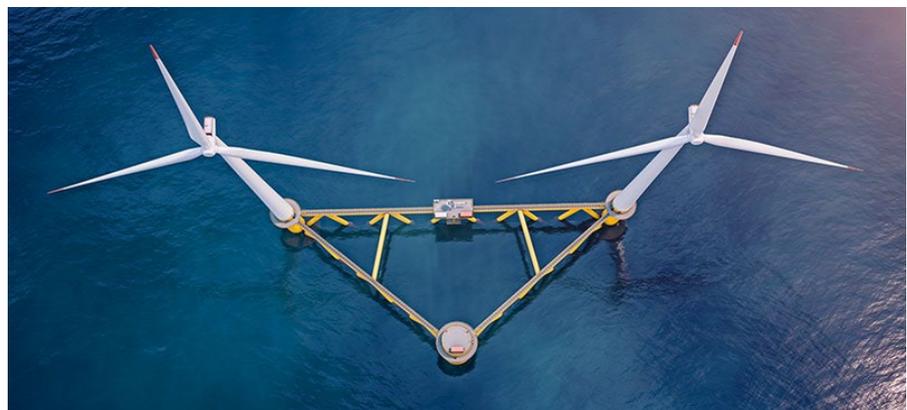
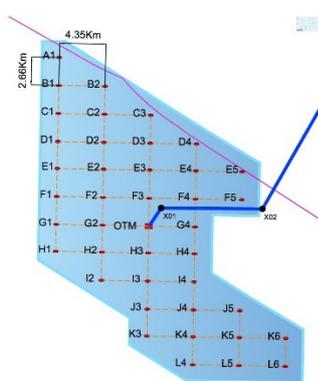


Fig. 5, 6 - Planimetria del campo eolico e vista di una struttura con coppia di aerogeneratori.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 12 di 32 | | Doc. Prop.: | |

Il trasporto dell'energia generata avverrà tramite due coppie di cavidotti subacquei HVDC a 500 kV per una lunghezza di 39 km fino all'area di espansione a levante del Porto di Porto Empedocle, e successivamente, attraverso due coppie di cavidotti terrestri, che percorreranno la rete stradale esistente fino alla SSE di Chiaramonte Gulfi (RG) per una lunghezza di 124 km.

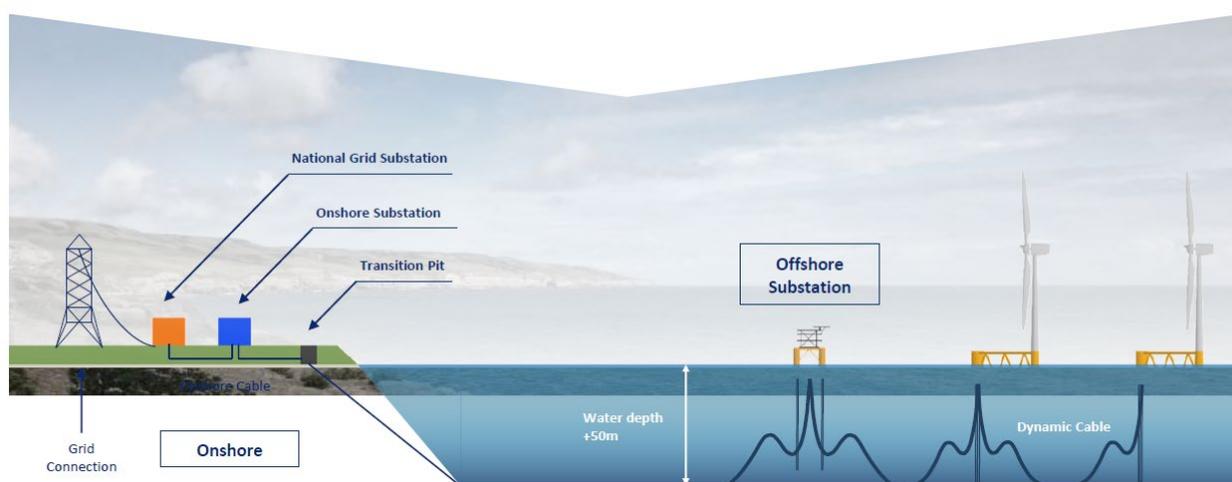


Fig. 7 – Schema funzionale dell'impianto.

5 PRINCIPALI SORGENTI SONORE DELL'INTERVENTO

5.1 Fase a regime

Gli elementi dell'impianto da considerarsi come potenziali sorgenti sonore durante la vita utile del parco eolico sono:

- gli aerogeneratori;
- la stazione elettrica off-shore HVDC di trasformazione e conversione (OTM);
- la stazione di trasformazione, conversione e consegna situata a terra.

5.1.1 Aerogeneratori

Il progetto prevede l'utilizzo di n. 48 turbine assemblate a coppie su strutture di fondazione galleggianti aventi distanze reciproche con interassi di 2,66 x 4,35 km. I due aerogeneratori avranno una quota d'asse di circa 141 m sul livello del mare e saranno distanziati tra loro di

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 13 di 32 | | Doc. Prop.: | |

circa 250 m. La struttura di supporto potrà inoltre ruotare su un suo vertice per seguire la direzione del vento.

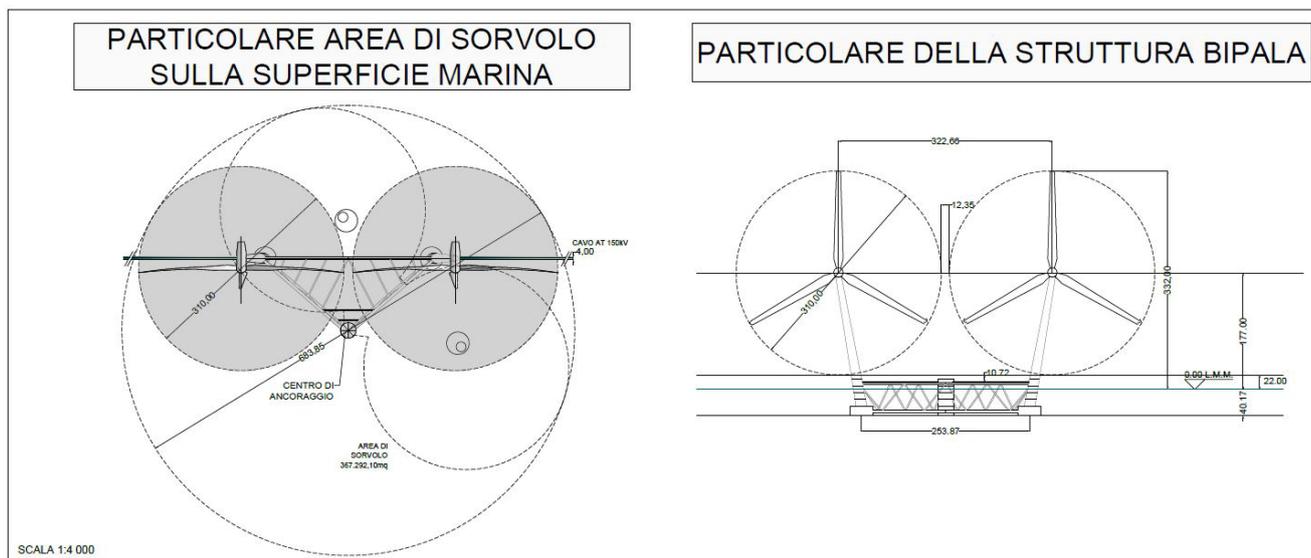


Fig. 8 – Struttura galleggiante di supporto agli aerogeneratori.

Le emissioni sonore prodotte da un aerogeneratore sono dovute tipicamente a un fenomeno aerodinamico prodotto dai flussi di aria che impattano la superficie delle pale, ed a un fenomeno di trasmissione meccanica dovuto all'attrito dei componenti durante la rotazione della turbina.

Queste due componenti, localizzate essenzialmente in prossimità nella gondola, saranno poi trasmesse nel mezzo aeriforme e, attraverso la trasmissione meccanica all'interno della struttura, nel mezzo acqueo. Da ciò si può dedurre che le emissioni sonore di un aerogeneratore saranno direttamente correlate al suo diametro e superficie pale ed alla potenza elettrica generata.

Attualmente il modello di aerogeneratore da utilizzare non è stato ancora stabilito, per cui ai fini della valutazione acustica si è effettuata una stima della probabile potenza acustica in base alla comparazione di unità note con potenza elettrica e dimensioni geometriche simili.

Nel caso in esame, ciascun aerogeneratore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

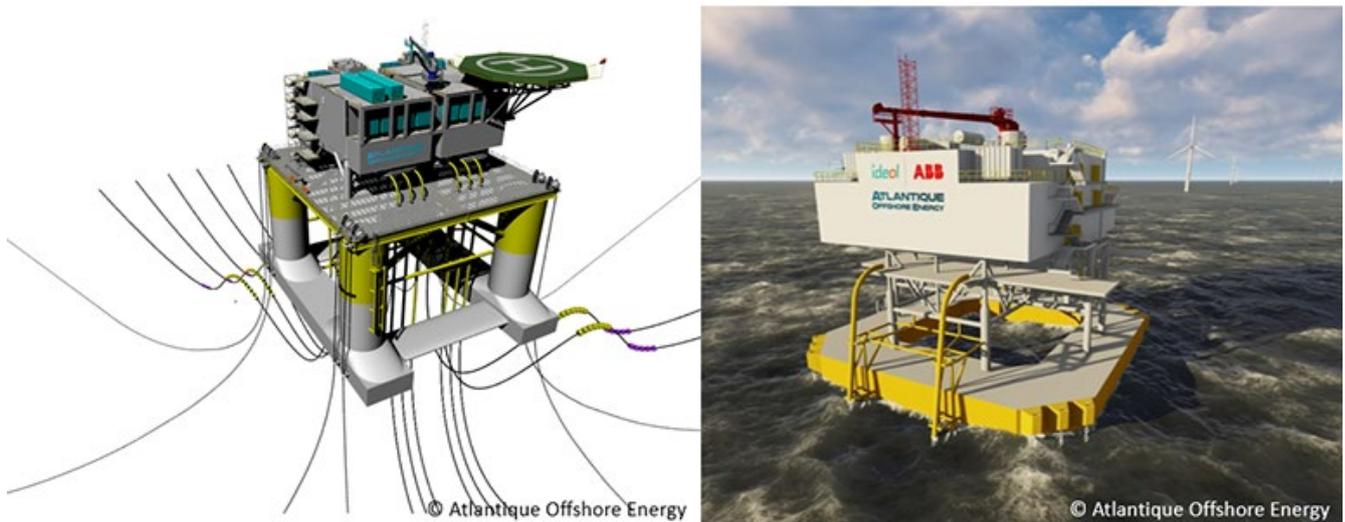
| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|---|--|
| Contraente:  | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Commissa: SICILY SOUTH | Rev. 0 | Contratto: 30/11/2021 | Doc. Prop.: | |
| | Data: 20/10/2022 | Pagina 14 di 32 | | | |

| | |
|---|-----------|
| Potenza nominale | 25.000 kW |
| Diametro del Rotore | 310 m |
| Altezza mozzo s.l.m.m. | 177 m |
| Livello di tensione del generatore | 3,3 kV |
| Livello di tensione in uscita dal trasformatore di macchina | 150 kV |

5.1.2 Off-Shore Transformer Module (OTM)

La sottostazione di trasformazione HVDC sarà disposta in posizione baricentrica rispetto agli aerogeneratori del campo eolico e fungerà da collettore dell'energia prodotta.



Figg. 9, 10 – Stazione HVDC di trasformazione e conversione 150/500 kV

La stazione di conversione HVDC è costituita dai seguenti componenti principali:

- Interruttori isolati a gas;
- Reattori di compensazione reattiva;
- Trasformatori AC a basse perdite;
- Sistema di controllo e protezione;
- Sistema di raffreddamento;

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 15 di 32 | | Doc. Prop.: | |

- Moduli di conversione multilivello di tipo VSC.

Tali componenti installati a bordo della stazione potranno avere una notevole variabilità di funzionamento tra loro, con possibilità di funzionamento in contemporanea di più dispositivi.

Data la molteplicità dei componenti elettrici e tenendo conto della variabilità del loro funzionamento, si è stimato un livello globale di potenza sonora che si attesta in un range tra 60 e 80 dBA.

5.1.3 Sottostazione elettrica di terra HVDC

La sottostazione di trasformazione HVDC sulla terraferma sarà realizzata accanto alla preesistente SSE 380kV della TERNA di Chiamonte Gulfi (RG) all'interno in un'area dedicata e recintata di circa 200 mq.

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



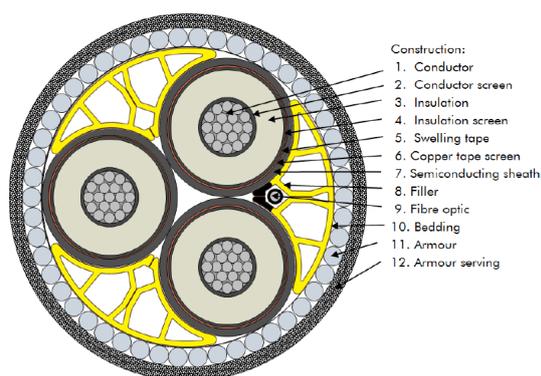
Fig. 11 – Immagine della SSE 380 kV Chiamonte Gulfi di Terna.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 16 di 32 | | Doc. Prop.: | |

5.1.4 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. 12, 13 - Sezione del cavidotto marino tipo di collegamento tra gli aerogeneratori all'OTM e posa sul fondale.

5.2 Cantierizzazione

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

5.2.1 Cantieri offshore

Nel sito offshore verranno utilizzate navi officina e grandi pontoni con gru fisse 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 galleggianti sul fondale e la posa dei cavi.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Rev. 0 | | Contratto: 30/11/2021 | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 17 di 32 | | Doc. Prop.: | |

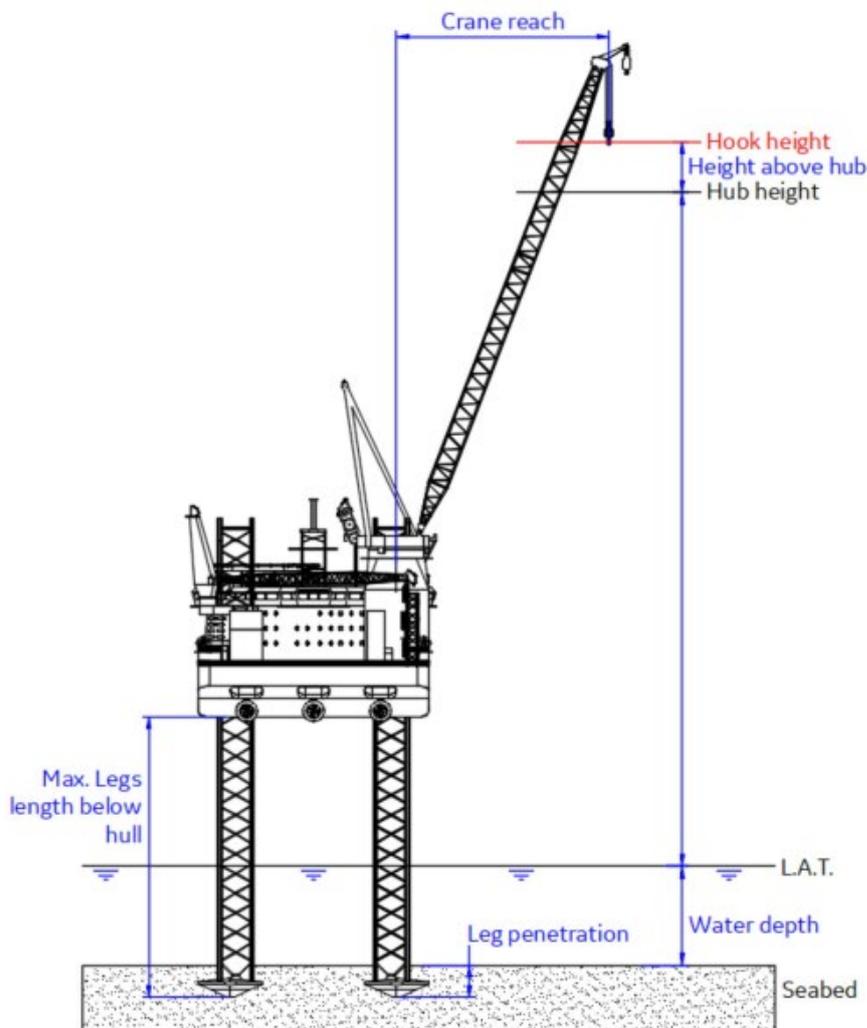


Fig. 14 - Tipologia di gru fissa utilizzata per il montaggio degli aerogeneratori offshore.

In generale la maggior parte di queste lavorazioni sarà ripetuta per ciascuna unità aerogeneratrice. Dunque, una volta noti i livelli sonori relativi a ciascuna lavorazione, i livelli di emissione sonora globali si potranno definire con chiarezza con la redazione del piano di cantiere, che è schematicamente esposto di seguito:

- **Opere di cantierizzazione:** delimitazione dei confini.
- **Realizzazione:** delimitazione delle aree e della viabilità di progetto, definizione posizioni delle unità eoliche, sottostazione e caidotti, realizzazione opere di ancoraggio, posizionamento e installazione delle infrastrutture galleggianti, cabine e supporti, installazione impiantistica.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|---|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 18 di 32 | | Doc. Prop.: | |

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

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

Le emissioni sonore subacquee prodotte dai grossi natanti presenti nel cantiere saranno tipicamente caratterizzate da frequenze al di sotto dei 500 hz e livelli di rumore compresi tra 180 e 190 dB re 1µPa (vedere tab.8). 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 Lw | Pressione sonora Lp* | Pressione sonora in 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. 6 - Tipiche emissioni acustiche in atmosfera di lavorazioni da cantiere.

5.2.2 Cantieri su terraferma

Il cantiere base verrà installato nel porto di Augusta (SR) e si occuperà della preparazione dei pezzi da installare, del carico/scarico delle navi, mentre nel porto di Porto Empedocle (AG) sarà installato il cantiere per la realizzazione del punto di giunzione tra i cavidotti marini e quelli terrestri. Le attività di tali cantieri si possono ritenere compatibili con le normali attività portuali.

I cantieri di posa del cavidotto su terraferma saranno dislocati lungo tutto il tracciato che attraverserà alcuni comuni delle provincie di Agrigento, Caltanissetta e Ragusa fino alla centrale di consegna nel comune di Chiaramonte Gulfi (RG).

In particolare, i comuni interessati a tale intervento sono:

- Agrigento;
- Favara (AG);

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------------|--|--|--|--|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  hexicon AVAPA ENERGY | | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. | 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 19 di 32 | | Doc. Prop.: | | |

- Palma di Montechiaro (AG);
- Licata (AG);
- Gela (CL);
- Acate (RG);
- Vittoria (RG);
- Comiso (RG);
- Chiaramonte Gulfi (RG).

Tali cantieri avranno carattere itinerante lungo il tracciato, per cui 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 ha ancora attuato la Zonizzazione Acustica dei propri territori, dunque varranno i limiti generici 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:

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

Tab. 7 - Tipiche emissioni acustiche in atmosfera di mezzi da cantiere (da F.S.C. Torino).

| | | | | | |
|---|-------------------|--|--|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 20 di 32 | | Doc. Prop.: | |

6 CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

6.1 Aree marine

Nella valutazione del clima acustico dell'area di mare oggetto dell'intervento sono state effettuate considerazioni empiriche sulle emissioni sonore delle potenziali sorgenti di rumore presenti nella condizione ante-operam. D'altra parte non è stato possibile ottenere dati sperimentali della zona 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, dunque presenta già un impatto acustico di matrice androgena. Come è lecito aspettarsi, il clima acustico dipenderà inoltre anche dalle condizioni meteo della zona, dalla temperatura del mare, dalla velocità dei venti e da altri eventi naturali non valutabili nella presente relazione, il cui impatto acustico non è comunque rilevante ai fini della valutazione.

Per quanto riguarda l'apporto del vento, che è peraltro direttamente collegato al funzionamento dell'impianto eolico, numerosi studi scientifici hanno confermato che il rumore prodotto dal solo vento (ovvero il rumore di fondo) è correlato proporzionalmente alla velocità del vento u:

$$L_{Aeq} \propto \log_{10}(u)$$

Ovvero, il rumore di fondo della zona aumenterà all'aumentare della velocità media del vento che la attraversa, indipendentemente dalla presenza del parco eolico.

Nel caso in esame inoltre, al fine della valutazione di fattibilità dell'intervento, si è eseguita un'approfondita analisi statistica dei flussi eolici della zona, ottenendo infine una stima della direzione prevalente e della velocità media dei venti presenti.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 21 di 32 | | Doc. Prop.: | |

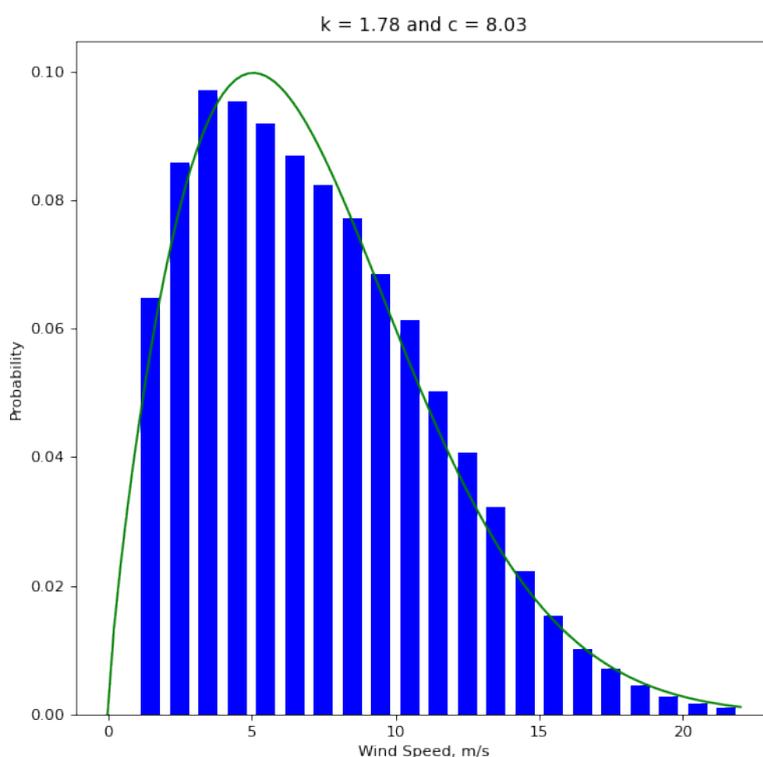
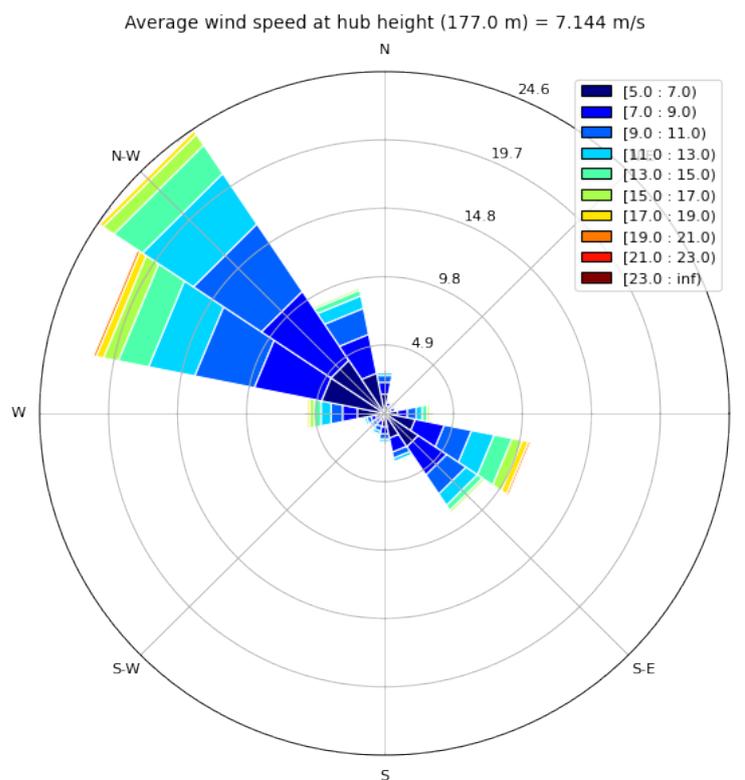


Fig. 15, 16 – Stima della direzione e velocità prevalente dei venti.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|--|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|---|---|------------------------------|-------------------------|---|-------------|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | Data: 20/10/2022 | | Doc. Prop.: |
| Rev. 0 | Pagina 22 di 32 | | | | |

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, costituiti prevalentemente dalla fauna marina subacquea.

Nella zona non sono comunque presenti particolari ricettori acustici sensibili ad esclusione delle specie ittiche ed aviarie che vi abitano o la attraversano, che saranno dunque i principali ricettori a cui riferirsi nel presente studio.

Le principali sorgenti sonore androgene presenti nella fase ante-operam saranno costituite dalle singole imbarcazioni di passaggio che produrranno emissioni sonore sia nel mezzo atmosferico che nel mezzo marino.

In generale l'emissione sonora subacquea proveniente dalle 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.

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

Tab. 8 - Stima delle emissioni sonore subacquee dei principali tipi di natanti.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|------------------------------|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Rev. 0 | | Contratto: 30/11/2021 | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 23 di 32 | | Doc. Prop.: | |

6.2 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.

Il comune di Chiaramonte Gulfi non ha ancora effettuato la zonizzazione acustica del proprio territorio, dunque i livelli limite saranno definiti dal preesistente DPCM 01/03/1991:

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



Fig. 17 - Sottostazione di consegna TERNA con i ricettori acustici più prossimi.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 24 di 32 | | Doc. Prop.: | |

Il territorio circostante ha caratteristiche prevalentemente rurali ed è attraversato da importanti infrastrutture viarie quali la S.S.514. L'attuale impianto esistente 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.

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:

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

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

con:

$L_{t,per}$ = 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;

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|---|---|-------------------------------|--|--|--|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  hexicon AVAPA ENERGY | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 25 di 32 | | Doc. Prop.: | |

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

Le sorgenti sonore, costituite dagli aerogeneratori e dalle sottostazioni (di potenza sonora rispettivamente, $L_w=120$ dB(A) e $L_p=80$ dB(A)), sono state caratterizzate come sorgenti 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 200 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.

È stata inoltre studiata più in dettaglio la propagazione sonora atmosferica di una generica coppia di aerogeneratori nelle immediate vicinanze (3 x 3 km) e a differenti quote.

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 NO
- Velocità media del 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.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

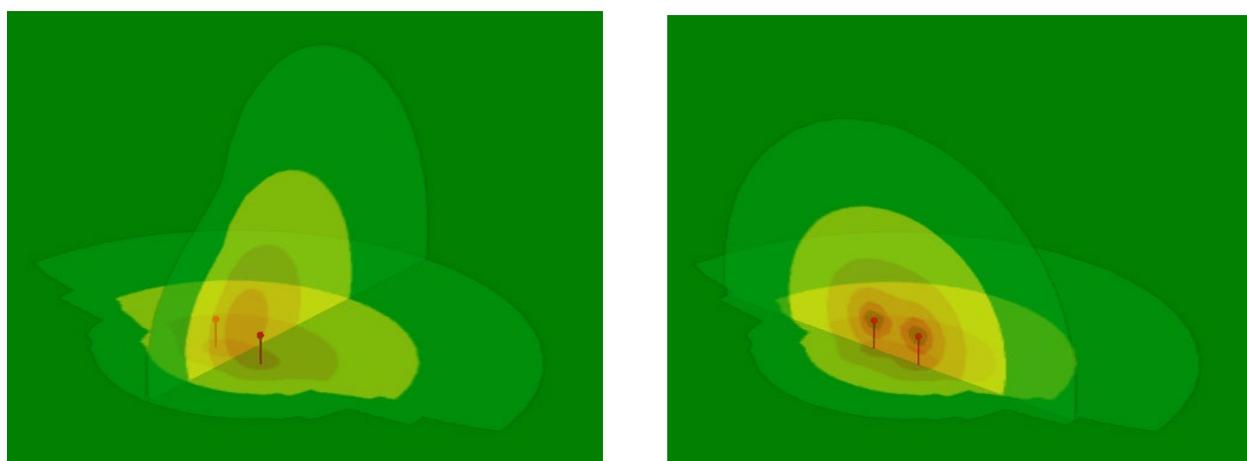
| | | | | | |
|--|---|------------------------------|-------------------------|---|-------------|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | Data: 20/10/2022 | | Doc. Prop.: |
| Rev. 0 | Pagina 26 di 32 | | | | |

8.1 Funzionamento a regime (offshore)

Durante il funzionamento a regime le coppie di aerogeneratori e la sottostazione offshore saranno entrambi attive con una percentuale di funzionamento giornaliero valutata al 50% in modo da considerare la variabilità dei venti. 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. Si valuta che il rumore residuo della zona, che risulta aumentare proporzionalmente con la velocità del vento, si attesterà tra i 45 e 55 dB(A).

Lo studio in dettaglio delle emissioni sonore di una coppia di aerogeneratori mostra il comportamento delle onde sonore sottoposte a vento proveniente frontalmente. Si può notare che le curve isolivello di 40 dB (verde) si attesteranno a circa 1,2 km dalla sorgente.



Figg. 18, 19 – Studio delle emissioni acustiche di una coppia di aerogeneratori sul piano orizzontale e verticale (longitudinale e trasversale) con presenza di vento.

In ambiente subacqueo, partendo un valore in atmosfera di 61 dB (re 20 μ Pa) ai piedi degli aerogeneratori ed applicando le formule (2) e (4), si raggiungeranno i 103 dB (re 1 μ Pa) ad una profondità di 100 metri dagli stessi.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|--|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

Contraente:



**Progetto per la realizzazione di una CENTRALE
EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia,
denominata "SICILY SOUTH"**

Proponente:



**STUDIO PREVISIONALE
DI IMPATTO ACUSTICO**

Commissa: **SICILY SOUTH**

Contratto: **30/11/2021**

Rev. **0**

Doc.: **SS.SCOP.R.07.00**

Data: **20/10/2022**

Pagina **27** di **32**

Doc. Prop.:

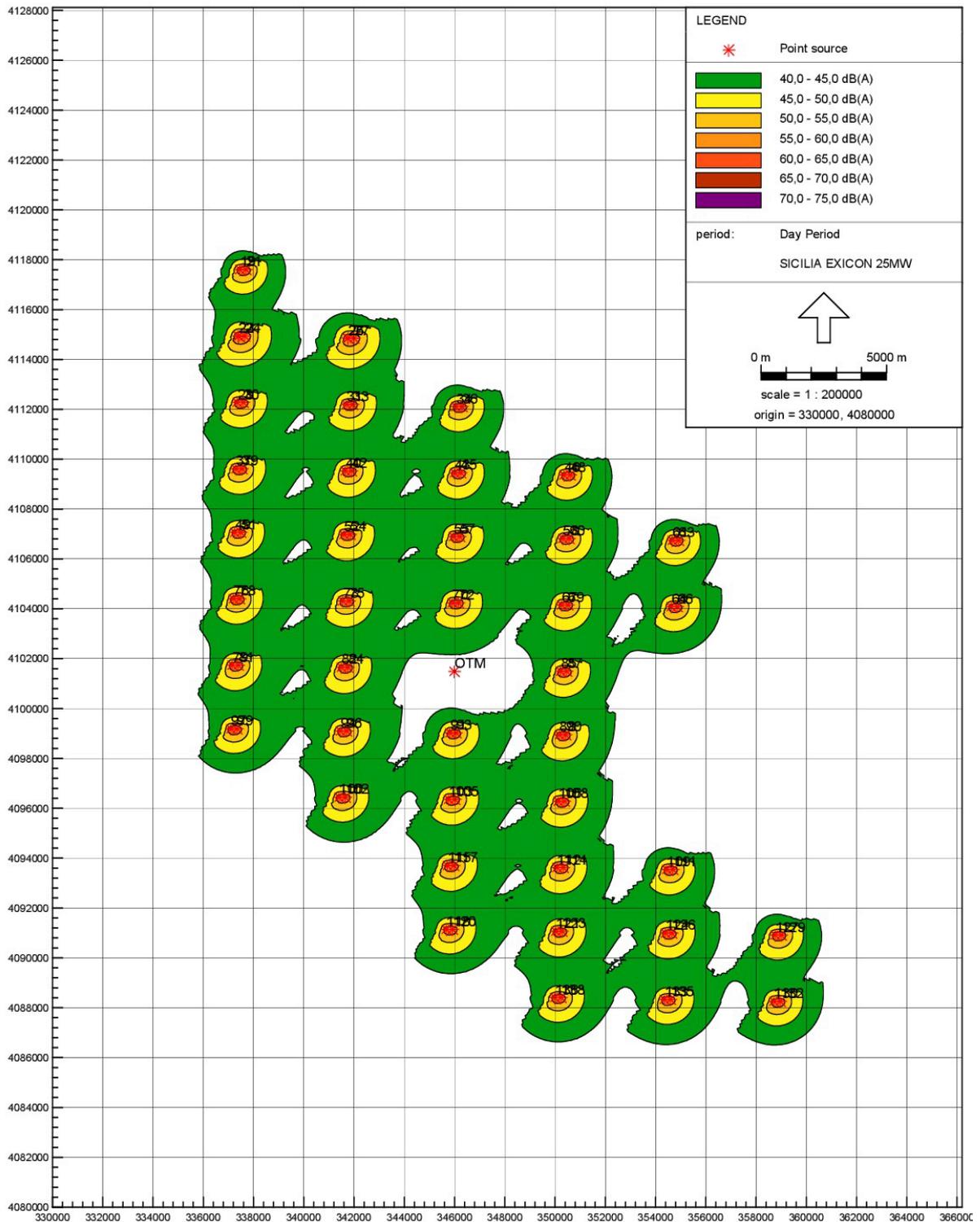


Fig. 20 – Stralcio dello studio delle emissioni acustiche del sito valutate a 4 metri dal livello del mare durante il funzionamento a regime.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|-------------|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| | Rev. 0 | | | | |
| Data: 20/10/2022 | | Pagina 28 di 32 | | | Doc. Prop.: |

8.2 Funzionamento a regime (terraferma)

Su terraferma le uniche emissioni sonore riguarderanno esclusivamente la sottostazione sita nel comune di Chiaramonte Gulfi.

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. Tali valori sono largamente compatibili con i più vicini ricettori acustici posti ad una distanza di almeno 100 metri dalla sottostazione.

8.3 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 2,66x4,50 chilometri.

Utilizzando i dati indicati in precedenza è possibile ricavare una stima delle emissioni acustiche in atmosfera e in acqua e riassunti nelle figure allegate.

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, ad una distanza di circa 50 metri dalle imbarcazioni di maggiore stazza si raggiungeranno i 156 dB re 1 µPa.

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

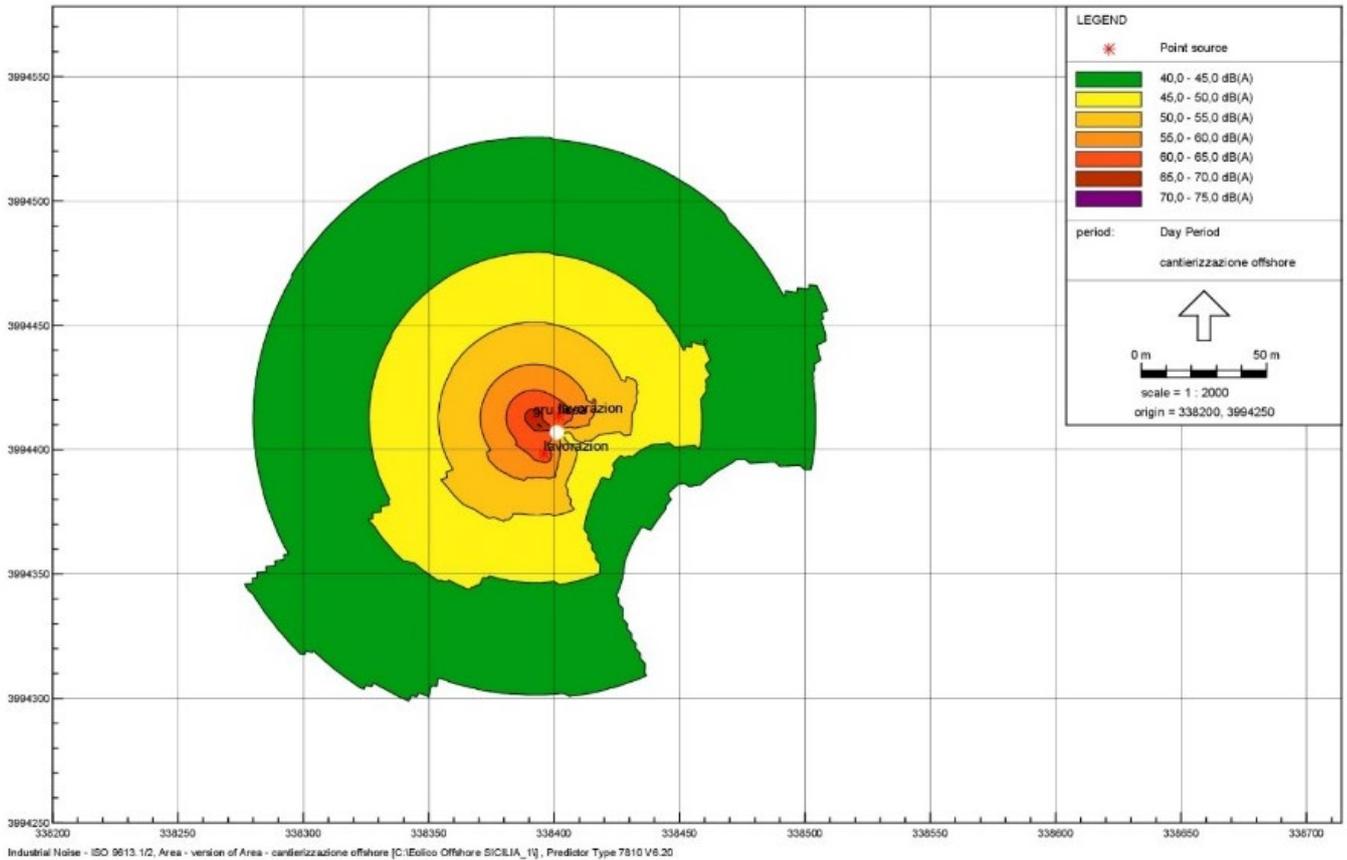


Fig. 21 – Studio delle emissioni acustiche in atmosfera in prossimità di un aerogeneratore durante la fase di cantierizzazione valutate a 4 metri dal livello del mare.

8.4 Fase di realizzazione (terraferma)

Tale fase riguarderà la posa dei cavidotti lungo alcune infrastrutture viarie presenti sul territorio delle provincie di Agrigento, Caltanissetta e Ragusa con un tracciato di circa 124 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).

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|---|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 30 di 32 | | Doc. Prop.: | |

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 monitoraggio interesserà sia l'ambiente atmosferico sia quello sottomarino, con l'ausilio anche di sonde acustiche. In particolare, nei siti marini interessati dall'intervento il monitoraggio interesserà esclusivamente l'impatto acustico sulla fauna ittica e aviaria stanziale.

9.1 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 monitorate.

A causa appunto della variabilità delle emissioni sonore previste, il periodo di monitoraggio dovrà essere di almeno settimanale con rilevamenti in continuo o a campioni della durata di almeno 1h durante il periodo di riferimento diurno. 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 impostare i rilevamenti fonometrici fissi o mobili a seconda le necessità. Si opererà 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.

9.2 Fase a regime

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

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|---|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small> | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | Contratto: 30/11/2021 | | | | |
| Rev. 0 | | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 31 di 32 | | Doc. Prop.: | |

Anche in questo caso le emissioni sonore presenteranno una certa variabilità dovuta alla variabilità stessa dei venti. Dunque il monitoraggio sarà su base settimanale da effettuare almeno due volte l'anno al fine di comprendere le variazioni stagionali dei venti.

Le postazioni di misura saranno costituite da una centralina fissa da installare a bordo della sottostazione offshore ed eventualmente nelle sottostazioni di terra.

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 stanziale. Su terraferma invece i potenziali ricettori acustici sono individuati lungo il tracciato dei cavidotti (solo nella fase di cantierizzazione) e nei dintorni delle sottostazioni.

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

Il funzionamento a regime, anche se discontinuo, è previsto nell'arco delle 24h, 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 a varie distanze da queste, ovvero 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 a circa 1,2 km dalle sorgenti senza considerare il rumore residuo che si stima essere tra 45 e 55 dB(A). In ambiente subacqueo invece si stimano livelli sonori di circa 103 dB re 1 µPa ad una distanza di 100 m da ciascun generatore.

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

| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|------------|-----------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

| | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|---|--|
| Contraente:  global • engineering • solutions | Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nel Canale di Sicilia, denominata "SICILY SOUTH" | | | Proponente:  | |
| | STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | | | | |
| Commissa: SICILY SOUTH | | Contratto: 30/11/2021 | | | |
| Rev. | 0 | | | | |
| Doc.: SS.SCOP.R.07.00 | Data: 20/10/2022 | Pagina 32 di 32 | | Doc. Prop.: | |

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 150 dB re 1 µPa ad una distanza dalla sorgente di 100 m.

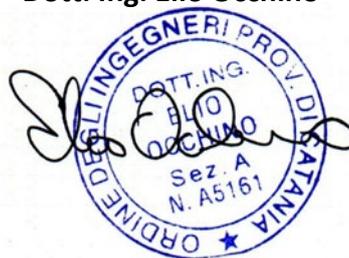
Le emissioni in atmosfera prodotte dal cantiere nei dintorni dei singoli aerogeneratori invece saranno stimate a circa 40 dB a 100 m di distanza dagli stessi.

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 e 60 nel periodo notturno.

Catania, 20/10/2022

Il Tecnico Competente
Dott. Ing. Elio Occhino



| | | | | | |
|---|-------------------|--|---|-------------------|------------------|
| | | | | | |
| 0 | 20/10/2022 | EMISSIONE PER SCOPING PRELIMINARE | EO | EO | EB |
| Rev. | Data | Titolo Revisione | Elaborato | Verificato | Approvato |
| Documento di proprietà di Mpower S.r.l. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. | | | File: SS.SCOP.R.07.00 Relazione Impatto Acustico Marino.docx | | |

https://agentifisici.isprambiente.it/enteca

Home
Tecnici Competenti in Acustica
Corsi
Login

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

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

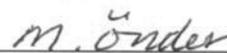
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method,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

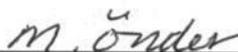
RESULTS

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