

Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili

Domanda di Autorizzazione Unica ex art. 12 DLgs 387/2003

Ministero della Transizione Ecologica

Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ex DLgs.152/2006

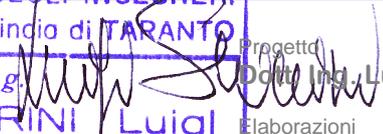
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN  
PARCO EOLICO OFFSHORE DI TIPO FLOATING  
NEL CANALE DI SICILIA**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Allegato allo Studio di Impatto Ambientale



**Relazione tecnica  
valutazione impatto acustico marino**

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
della Provincia di TARANTO  
Dott. Ing.   
SEVERINI Luigi  
N. 776

Progetto  
Dott. Ing. Luigi Severini

Elaborazioni  
**LStudio.**  
Engineering & Consulting **Studio**

**YR18**

C0420YR18ACUTER00d

Concept & Innovations:  
**NiceTechnology®**

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
<b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>		Data <b>Novembre 2021</b> Pagina <b>2</b> Di <b>43</b>

00	30/11/2021	Procedura di VIA	L. Carrieri A. Di Cosola C. Franchini	L. Severini
REV	DATA	DESCRIZIONE	DESIGNER	PLANNER

Codice: 

C	0	4	2	0	Y	R	0	1	8	A	C	U	T	E	R	0	0	c
NUM.COMM.	ANNO	CODSET	NUM.ELAB.			DESCRIZIONE ELABORATO									REV.	R.I.		

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data <b>Novembre 2021</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Pagina <b>3</b>	Di <b>43</b>

## INDICE DELLE VOCI

ARPA: Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale; 21  
 AT: Alta Tensione; 13  
**CEI**: Comitato Elettrotecnico Italiano; 12  
 D.lgs.: Decreto Legislativo; 8  
 DPCM: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri; 8  
**ENV**: European VorNorm; 12  
 FOS: Floating Offshore Substation; 5; 6  
**IEC**: International Electrotechnical Commission; 13  
**ISO**: International Organization for Standardization; 12  
 ONS-SC: Stazione elettrica onshore di consegna; 15  
 TJB: Transition Joint Bay; 13; 14  
 TOC: Trivellazione Orizzontale Controllata; 16; 17; 18; 22; 23; 25; 27  
**UNI**: Ente nazionale italiano di unificazione; 12; 13

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b> Pagina <b>4</b> Di <b>43</b>	

## SOMMARIO

<b>1.</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINIZIONI .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>LINEE GUIDA E INDIRIZZI NORMATIVI.....</b>	<b>8</b>
4.1.	Riferimenti legislativi .....	8
4.1.1.	DPCM 1 Marzo 1991 .....	8
4.1.2.	Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995 – Legge quadro sull’inquinamento acustico .....	10
4.1.3.	DPCM 14 Novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore .....	10
4.1.4.	Linee guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni .....	11
4.1.5.	Decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262 .....	12
4.2.	Norme tecniche .....	12
<b>5.</b>	<b>CARATTERISTICHE DELL’INTERVENTO .....</b>	<b>13</b>
5.1.1.	Punto di giunzione TJB (Transition Joint Bay).....	13
5.1.2.	Elettrodotto in cavo per il trasporto dell’energia .....	14
5.1.3.	Stazione elettrica di misure e consegna .....	15
5.2.	Ubicazione delle opere: criteri localizzativi .....	15
5.3.	Descrizione del tracciato .....	16
5.3.1.	Tracciati alternativi in TOC per ottimizzazione del percorso cavo.....	17
<b>6.</b>	<b>VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....</b>	<b>20</b>
6.1.	Clima acustico ante operam.....	20
6.2.	Modello di calcolo - solutore.....	21
6.3.	Emissioni acustiche durante la posa dell’elettrodotto in cavo.....	21
6.3.1.	Descrizione del cantiere di posa dell’elettrodotto .....	21
6.3.2.	Livelli sonori previsti alla sorgente .....	22
6.3.3.	Ubicazione ricettori sensibili .....	24
6.3.4.	Livelli sonori ai ricettori, valori di emissione ed immissione.....	25
6.4.	Emissioni acustiche durante la costruzione della stazione di misure e consegna .....	35
6.4.1.	Livelli sonori previsti alla sorgente .....	35
6.4.2.	Ubicazione ricettori sensibili .....	35
6.4.3.	Livelli sonori ai ricettori, valori di emissione ed immissione.....	36
6.5.	Emissioni acustiche durante l’esercizio dell’elettrodotto in cavo .....	38
6.6.	Emissioni acustiche durante l’esercizio della stazione di misure e consegna .....	38
<b>7.</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>38</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>39</b>

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>5</b> Di <b>43</b>

## 1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente studio è finalizzato alla valutazione preventiva dell'impatto acustico generato durante la fase di costruzione ed esercizio delle opere onshore del progetto per la realizzazione di una centrale eolica offshore galleggiante, costituita da 21 aerogeneratori da 12 MW, sita a 35km dalle coste Marsalesi. La valutazione degli impatti è effettuata in riferimento ai possibili ricettori sensibili lungo lo sviluppo del cantiere mobile dell'elettrodotto e in adiacenza alle infrastrutture elettriche ancillari dell'impianto, in ottemperanza alle disposizioni di legge vigenti in materia di inquinamento acustico. A valle delle analisi sono descritte le più idonee misure di mitigazione da adottare eventualmente per la minimizzazione degli impatti sulla popolazione, soprattutto in area urbana.

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il progetto, proposto dalla 7SEASmed S.r.l., consiste nella realizzazione di un impianto eolico offshore, collocato nel braccio di mare denominato "Canale di Sicilia".

L'impianto sarà realizzato nella fascia di mare rivolta ad ovest delle coste di Marsala, composto da 21 aerogeneratori ad asse orizzontale ed una sottostazione elettrica di trasformazione (FOS). Il sistema di fondazione utilizzato è di tipo galleggiante e permetterà l'installazione del parco in acque profonde e a grande distanza dalle coste. La collocazione del progetto, frutto di una approfondita conoscenza delle caratteristiche del sito, armonizza le risultanze di studi e consultazioni specialistiche finalizzati alla migliore integrazione delle opere all'interno del contesto naturale e antropico pre-esistente. Il layout proposto, scelto in relazione alle diverse alternative progettuali esaminate, prevede la disposizione delle turbine e della sottostazione FOS secondo filari paralleli che si estendono da sud-ovest verso nord-est a ortogonalmente alla direzione di vento prevalente spirante lungo la direttrice NO - SE del Canale di Sicilia. Tutte le strutture si collocano tra un minimo di circa 35 km ad un massimo di circa 43 km dalle coste italiane più vicine.

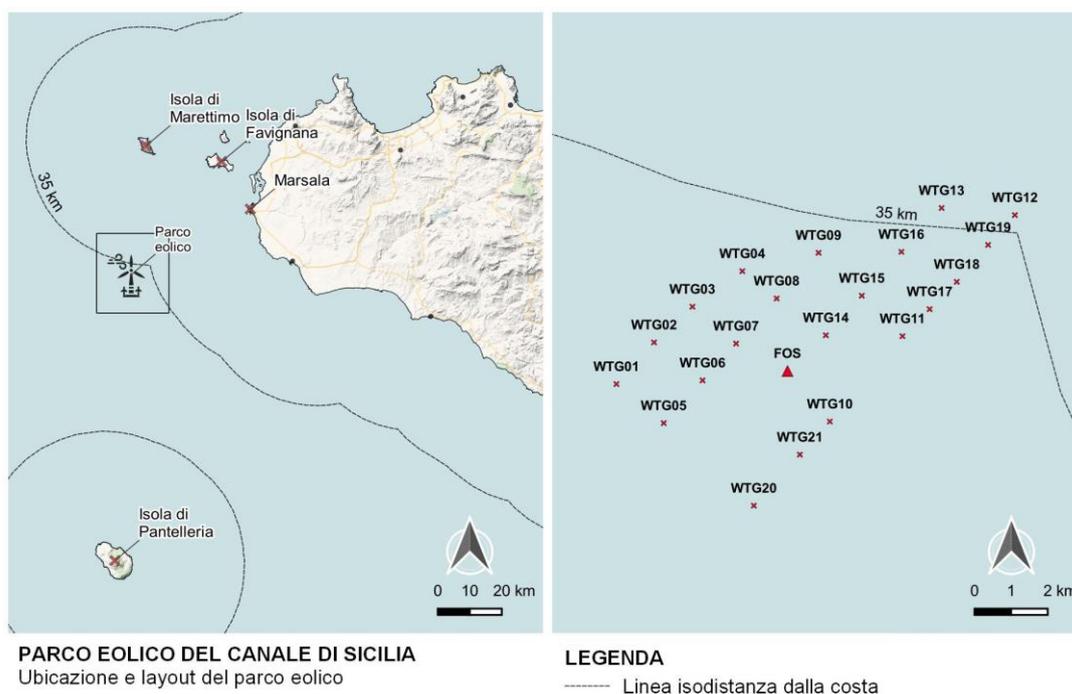


Figura 2.1 - Ubicazione del parco eolico e layout di impianto. Elaborazione iLStudio.

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>		Data <b>Novembre 2021</b> Pagina <b>6</b> Di <b>43</b>

Ciascun aerogeneratore è costituito da un rotore tripala con diametro fino a 250 m calettato su torre ad una quota sul livello medio mare di 155 m. L'energia elettrica, prodotta dalle turbine alla tensione di 66 kV, viene elevata a 220kV mediante apposita sottostazione elettrica di trasformazione offshore galleggiante (FOS) ed esportata, con elettrodotto sottomarino, fino al punto di giunzione a terra (Transition Junction Bay - TJB). Da qui, dopo la compensazione della potenza reattiva, l'energia è trasportata tramite elettrodotto in cavo interrato, che si snoda al di sotto della viabilità stradale esistente, presso la sottostazione di consegna e misure adiacente alla esistente stazione elettrica TERNA di Partanna.

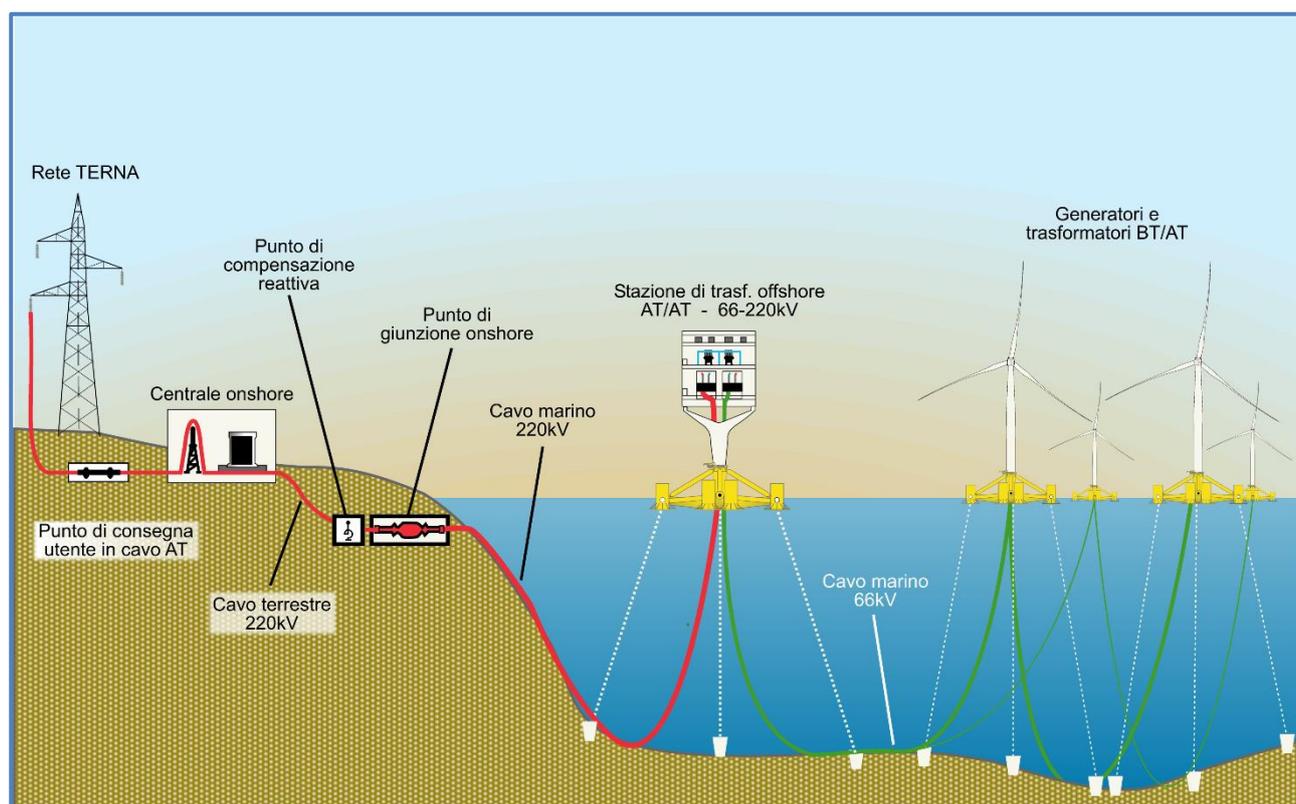


Figura 2.2 – Schema qualitativo del progetto. Elaborazione iLStudio.

### 3. DEFINIZIONI

Per la trattazione che segue si richiamano le seguenti definizioni, riportate in gran parte nelle linee di indirizzo di cui al paragrafo seguente.

**Ambiente abitativo:** ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

**Inquinamento acustico:** l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno, tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

**Frequenza:** numero di oscillazioni nell'unità di tempo della pressione rispetto al suo valore in assenza di onde sonore. Si misura in cicli al secondo, hertz (Hz). Il campo di frequenza dei suoni

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>7</b> Di <b>43</b>

udibili convenzionalmente è compreso tra 20 e 20000 Hz. Pur non esistendo una classificazione standardizzata, solitamente le alte frequenze sono comprese tra 1000 e 20000 Hz, le frequenze medie tra 200 e 1000 Hz e le basse frequenze tra 20 e 200 Hz.

**Banda di ottava:** banda di frequenza ove il rapporto tra la frequenza superiore e quella inferiore è pari a 2. Il campo dei suoni udibili comprende 10 bande di ottava standardizzate nelle frequenze centrali di banda di 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 e 16000 Hz.

**Campo sonoro:** regione dello spazio sede di un sistema di onde sonore. In assenza di ostacoli alla propagazione sonora esistono solo le onde direttamente irradiate dalla sorgente (campo libero). In un ambiente chiuso le riflessioni sulle pareti generano un sistema complesso di onde riflesse che si propagano in molteplici direzioni (campo riverberante). Quando queste riflessioni, a seguito delle diffusioni ad esse associate, sono statisticamente distribuite in modo uniforme in tutte le direzioni si è in presenza di campo diffuso.

**Sorgente sonora:** qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

**Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

**Rumore:** qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

**Rumore di fondo:** è il livello sonoro statistico L90 o L95 ovvero che viene superato nel 90 o 95% della durata della misurazione.

**Rumore ambientale:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato di tipo A, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

**Rumore residuo:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato di tipo A, che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

**Differenziale del rumore:** differenza tra il livello di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

**Livello di pressione sonora:** esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel ed è dato dalla relazione:

$$L_p = 20 \log_{10} \left( \frac{p}{p_0} \right) [dB] \quad \text{eq. (1)}$$

in cui  $p$  è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal (Pa) e  $p_0$  è la pressione di riferimento che, per misurazioni in aria, si assume uguale a 20 micropascal ( $\mu\text{Pa}$ ) in condizioni standard.

**Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato di tipo A -  $L_{A,eq}$ :** è il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica:

 	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>8</b>

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{T} \int_0^t \left( \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} \right) dt \right] \text{ [dB]} \quad \text{eq. (2)}$$

dove  $p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A,  $p_0$  è il già citato valore della pressione sonora di riferimento,  $T$  è l'intervallo di tempo di integrazione,  $L_{Aeq,T}$  esprime il livello energetico medio del rumore ponderato secondo curva A, nell'intervallo di tempo considerato.

**Livello di esposizione personale  $L_{EX}$ :** livello continuo equivalente in dBA rilevato al posto operatore o a 10 - 40 cm dal suo orecchio in condizioni operative, durante il normale svolgimento dell'attività lavorativa per un tempo rappresentativo dello svolgimento della propria mansione.

**Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

**Valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

**Valori di attenzione:** il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

**Valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

**Area di influenza:** porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera o la modifica di un'opera esistente potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante – operam.

## 4. LINEE GUIDA E INDIRIZZI NORMATIVI

### 4.1. Riferimenti legislativi

Per quanto attinente alle tematiche dell'inquinamento acustico, il corpus normativo italiano è senz'altro tra i più completi e copre due ampie classi di applicazione quali:

- *Rumore nei luoghi di lavoro*, recepito nel contesto della normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro (D.lgs. 81/2008)
- *Rumore ambientale*, recepito invece con decreti in armonizzazione con la legge quadro sull'inquinamento acustico (D.lgs. 447/1995).

#### 4.1.1. DPCM 1 Marzo 1991

Il decreto stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e all'esterno insieme alle modalità e alle caratteristiche della strumentazione di misura. Sono altresì introdotte 6 classi acustiche per la definizione del piano di zonizzazione acustica comunale in relazione alla destinazione d'uso del territorio.

*Tabella 4.1: classi acustiche secondo la classificazione del DPCM 01/03/1991*

**Classe I, aree particolarmente protette:** aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco.

 	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>9</b> Di <b>43</b>

**Classe II, aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:** aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

**Classe III, aree di tipo misto:** aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

**Classe IV, aree di intensa attività umana:** aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie.

**Classe V, aree prevalentemente industriali:** aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi.

**Classe VI, aree esclusivamente industriali:** aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

*Tabella 4.2: limiti diurni e notturni per classe acustica secondo la classificazione del DPCM 01/03/1991*

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	$L_{Aeq}$ dB(A) PERIODO DIURNO	$L_{Aeq}$ dB(A) PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

*Tabella 4.3: limiti assoluti di immissione acustica in assenza di zonizzazione*

ZONIZZAZIONE	Limite diurno $L_{Aeq}$ dB(A)	Limite notturno $L_{Aeq}$ dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

In relazione alle modalità e alle caratteristiche della strumentazione di misura, il Decreto (all'allegato B) definisce che il rilevamento dei livelli acustici debba essere eseguito misurando il livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A ( $L_{A,eq}$ ) per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato.

Per le sorgenti fisse tale rilevamento dovrebbe comunque essere eseguito in corrispondenza del luogo disturbato e nel periodo di massimo disturbo, senza tener conto di eventi eccezionali.

Il microfono del fonometro dovrebbe essere posizionato a 1.20 – 1.50 metri dal suolo e ad almeno un metro da altre superfici interferenti (quali, ad esempio pareti ed ostacoli), orientato verso la sorgente di rumore la cui provenienza sia identificabile. L'osservatore dovrebbe tenersi a sufficiente distanza dal microfono per non interferire con la misura.

Le misure in esterno dovrebbero essere eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche; inoltre, nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale o di

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>10</b> Di <b>43</b>

spazi liberi, il microfono deve essere collocato a 1 metro dalla facciata stessa. Nel caso invece di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato a 1 metro dalla perimetrazione esterna dell'edificio.

Nelle aree esterne non edificate, i rilevamenti devono esser effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone o comunità. Si deve effettuare la misura del livello di rumore ambientale e confrontarla con i limiti di esposizione assoluti e differenziali.

#### 4.1.2. Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico

La legge 447 del 26/10/1995, nota come "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" definisce, all'art. 1, i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico.

La legge introduce il concetto di *inquinamento acustico* ovvero "[...] *l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi. [...]*" e definisce l'*ambiente abitativo* come "[...] *ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive. [...]*".

Sono altresì stabilite le competenze dei vari enti nell'ambito della gestione dell'inquinamento acustico. Infatti, in base all'art. 4, alle Regioni viene attribuito il compito di predisporre una legge di pianificazione nella quale vengano dati indirizzi e criteri per i piani di classificazione acustica dei territori comunali e le relative scadenze, per la redazione della documentazione di impatto acustico e delle modalità di controllo da parte dei Comuni nonché per l'organizzazione delle reti di controllo.

Ai comuni (art.6) spetta dunque il compito di effettuare la classificazione acustica del territorio comunale, il coordinamento degli strumenti urbanistici con la classificazione, l'adozione dei piani di risanamento e il controllo delle emissioni acustiche.

#### 4.1.3. DPCM 14 Novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

Il Decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, fissa i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa Legge.

I valori sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio di cui al DPCM 1 marzo 1991.

Per quanto riguarda i valori limite di emissione, all'art. 2 si dice che:

- "1. I valori limite di emissione, definiti all'art.2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili".
- "2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse [...], sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto [...]."
- "3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità."

All'art. 3, in riferimento ai valori limite assoluti di immissione si dice che:

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data	<b>Novembre 2021</b>
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Pagina	<b>11</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Di	<b>43</b>

- “1. I valori limite assoluti di immissione [...], riferiti al rumore immesso nell’ambiente esterno dall’insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C allegata al presente decreto.”
- “3. All’interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B allegata al presente decreto. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.”

*Tabella 4.4: valori limite di emissione, tabella B. DPCM 16/11/1997.*

TABELLA B	Valori limite di emissione dB(A)	
CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	PERIODO DIURNO (dalle 06:00 alle 22.00)	PERIODO NOTTURNO (dalle 22:00 alle 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

*Tabella 4.5: valori limite di immissione, tabella C. DPCM 16/11/1997.*

TABELLA C	Valori limite assoluti di immissione dB(A)	
CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	PERIODO DIURNO (dalle 06:00 alle 22.00)	PERIODO NOTTURNO (dalle 22:00 alle 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree di intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

#### 4.1.4. Linee guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni

L'allegato "Linee guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Regione Sicilia in data 19 ottobre 2007 costituisce il riferimento tecnico per la zonizzazione acustica del territorio dei comuni della Regione.

Il criterio di base per l'individuazione e la classificazione delle differenti zone acustiche è essenzialmente legato alle condizioni prevalenti e di effettiva fruizione del territorio stesso anche se, auspicabilmente, la zonizzazione acustica dovrebbe recepire anche le proiezioni future della destinazione d'uso territoriale.

Le classi di destinazione d'uso del territorio e i relativi valori di qualità e di attenzione sono quelle di cui all'art. 1 del DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Più specificatamente la classificazione del territorio può essere ottenuta attraverso le fasi di seguito elencate:

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>12</b> Di <b>43</b>

- 1) analisi degli strumenti urbanistici approvati o in via di approvazione e di tutte le varianti previste,
- 2) verifica sul territorio della corrispondenza tra destinazione urbanistica e destinazioni d'uso effettive,
- 3) individuazione delle classi I, V e VI (aree particolarmente protette e aree industriali),
- 4) individuazione delle classi intermedie II, III e IV,
- 5) individuazione di alcune localizzazioni particolari, quali le zone industriali, gli ospedali, le scuole, i parchi,
- 6) individuazione delle strade di grande comunicazione, linee ferroviarie, aree portuali, con tutti i vincoli di zonizzazione che comportano,
- 7) aggregazione delle aree omogenee e analisi critica dello schema di zonizzazione ottenuto attraverso anche indagini acustiche specifiche,
- 8) verifica della compatibilità acustica tra le diverse aree ed eventuale adozione dei piani di risanamento e miglioramento,
- 9) formulazione del progetto di zonizzazione definitivo.

#### 4.1.5. Decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262

Il Decreto disciplina i valori di emissione acustica, le procedure di valutazione della conformità, la marcatura, la documentazione tecnica e la rilevazione dei dati sull'emissione sonora relativi alle macchine ed alle attrezzature destinate a funzionare all'aperto, al fine di tutelare sia la salute ed il benessere delle persone che l'ambiente.

Esso si applica alle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto individuate e definite all'articolo 2 e all'allegato I, immesse in commercio o messe in servizio come unità complete per l'uso previsto.

Sono escluse dal campo di applicazione del decreto:

- le macchine destinate essenzialmente al trasporto di merci o passeggeri su strada, su rotaia, per via aerea o per via navigabile;
- le macchine progettate e costruite specificatamente a fini militari e di polizia e per i servizi di emergenza;
- gli accessori (privi di motore) delle macchine ed attrezzature di cui al comma 1 del Decreto immessi in commercio o messi in servizio separatamente, ad eccezione dei martelli demolitori tenuti a mano e dei martelli demolitori idraulici.

## 4.2. Norme tecniche

**UNI ISO 1996-1:2010** “Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale; parte 1: Grandezze fondamentali e metodi di valutazione”.

**UNI ISO 1996-2:2010** “Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale; parte 2: determinazione dei livelli di rumore ambientale”.

**UNI ISO 9613-1:2006** “Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto. Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico”.

 	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>13</b> Di <b>43</b>

**UNI ISO 9613-2: 2006** “Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto. Parte 2: Metodo generale di calcolo”.

**UNI/TR 11326:2009** “Valutazione dell’incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica. Parte 1: Concetti generali”.

**UNI CEI ENV 13005:2000** “Guida all’espressione dell’incertezza di misura”.

**UNI 10855:1996** “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”.

**IEC 61672-1:2002** “Sound level meters – Part 1: Specifications”.

## 5. CARATTERISTICHE DELL’INTERVENTO

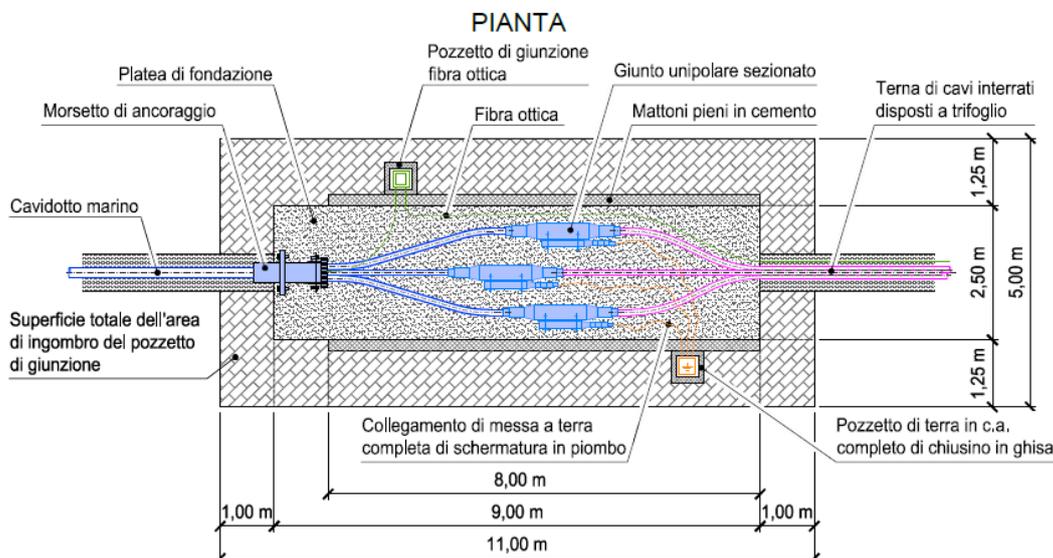
L’architettura elettrica del progetto è descritta, da un punto vista concettuale, in Figura 2.2 ove sono ben distinguibili due sezioni di riferimento, una offshore costituita dai dispositivi di generazione, trasformazione e trasporto dell’energia elettrica prodotta dal parco eolico fino alla terraferma, l’altra onshore comprendente il punto di giunzione TJB (Transition Junction Bay), l’elettrodotto di trasporto in cavo in alta tensione e la stazione elettrica di consegna con il relativo punto di consegna utente in AT.

Per quanto strettamente attinente alle finalità della presente relazione, saranno analizzati dal punto di vista acustico gli elementi della sola sezione onshore sia per quanto riguarda la fase di installazione sia per la fase di esercizio dell’impianto.

### 5.1.1. Punto di giunzione TJB (Transition Joint Bay)

In corrispondenza del punto di sbarco a terra, ove si effettua la transizione elettrica tra le sezioni offshore ed onshore, sarà realizzato idoneo sistema di transizione TJB (Transition Joint Bay), consistente in un sistema di pozzetti interrati in calcestruzzo armato, del tipo mostrato in Figura 5.1 e Figura 5.2.

La baia di transizione, ed in particolar modo ciascuna buca giunti, alloggia i dispositivi elettrici di giunzione per il collegamento tra il cavo marino (un cavo tripolare elicordato di tensione pari a 220 kV) e quelli terrestri (3 cavi monopolari di tensione pari a 220 kV).



 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data	<b>Novembre 2021</b>
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Pagina	<b>14</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Di	<b>43</b>

Figura 5.1 - Punto di giunzione (TJB) in pianta. Elaborazione iLStudio.

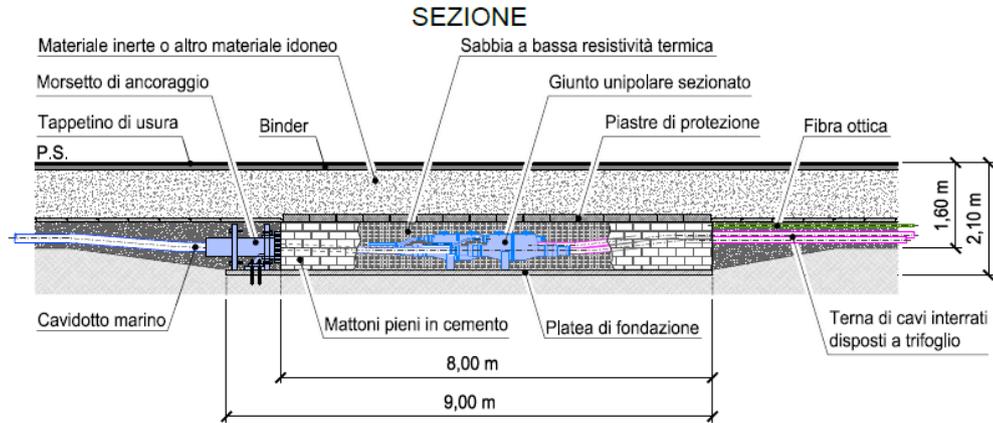


Figura 5.2 - Punto di giunzione (TJB) in sezione. Elaborazione iLStudio.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato grafico di progetto C0420.TT11.POZGIU.00.a.

### 5.1.2. Elettrodotta in cavo per il trasporto dell'energia

Il trasporto dell'energia elettrica dal punto di giunzione alla stazione di misure e consegna di Partanna sarà effettuato mediante elettrodotta interrato.

La modalità di posa prevista è quella descritta nella Figura 5.3. Per maggiori dettagli, si rimanda alla consultazione della relazione tecnica sul cavidotto a terra (C0420.SR10.RELCAV.00.e).

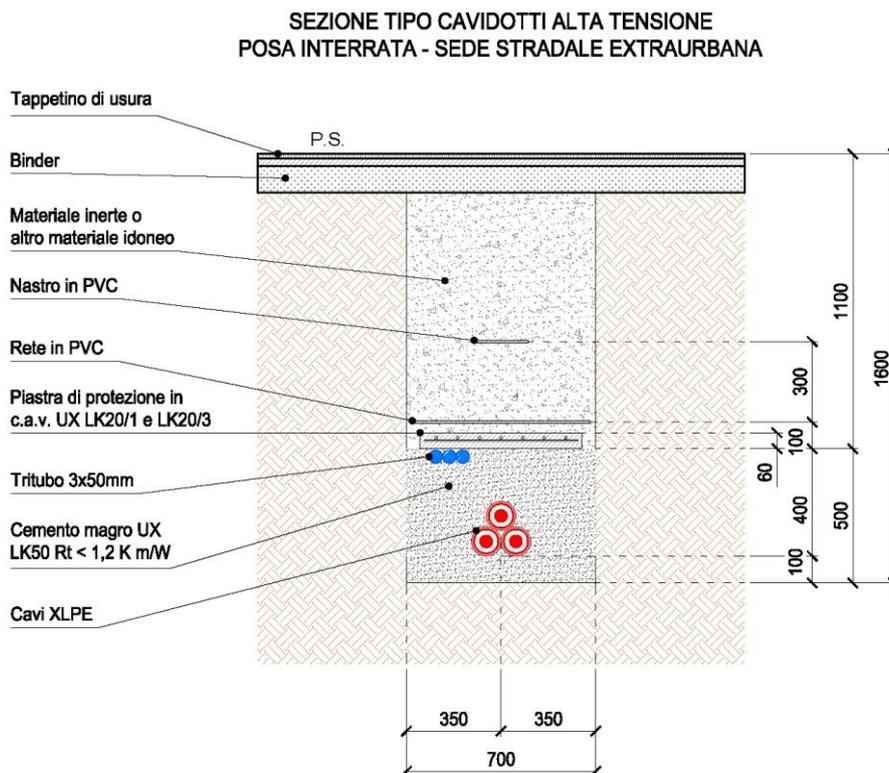


Figura 5.3 - Modalità di posa sotto il piano stradale (Elaborazione iLStudio).

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>15</b> Di <b>43</b>

### 5.1.3. Stazione elettrica di misure e consegna

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia elettrica è prevista lungo la linea esistente a 220 kV presso la stazione elettrica di Partanna.

La sottostazione elettrica di consegna avrà configurazione, distanze, impianti e servizi, in accordo a quanto previsto dal Codice di Rete TERNA e dalla normativa e legislazione vigenti.

## 5.2. Ubicazione delle opere: criteri localizzativi

Il tracciato dell'elettrodotto terrestre è il risultato di una approfondita indagine vincolistica effettuata sul territorio, così da tenere in conto tutte le possibili esigenze e ripercussioni sull'ambiente in coerenza con le indicazioni della legislazione nazionale e regionale vigente.

L'elettrodotto sarà inoltre posato in cavo interrato così da ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente.

Il tracciato è concepito e progettato, in armonia con le indicazioni dell'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, coniugando le esigenze di pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti cercando di:

- utilizzare, ove e per quanto possibile, corridoi già impegnati dalla viabilità stradale esistente, predisponendo la posa dei cavi ai margini della stessa;
- limitare la lunghezza del tracciato per garantire la minor occupazione di suolo e non superare ragionevoli limiti di convenienza tecnico - economica;
- evitare e/o minimizzare l'interferenza con zone di particolare pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree sia a destinazione urbanistica sia quelle di particolare interesse paesaggistico ed ambientale, sviluppandosi in preferenza su strade pubbliche;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e la manutenzione dell'elettrodotto.

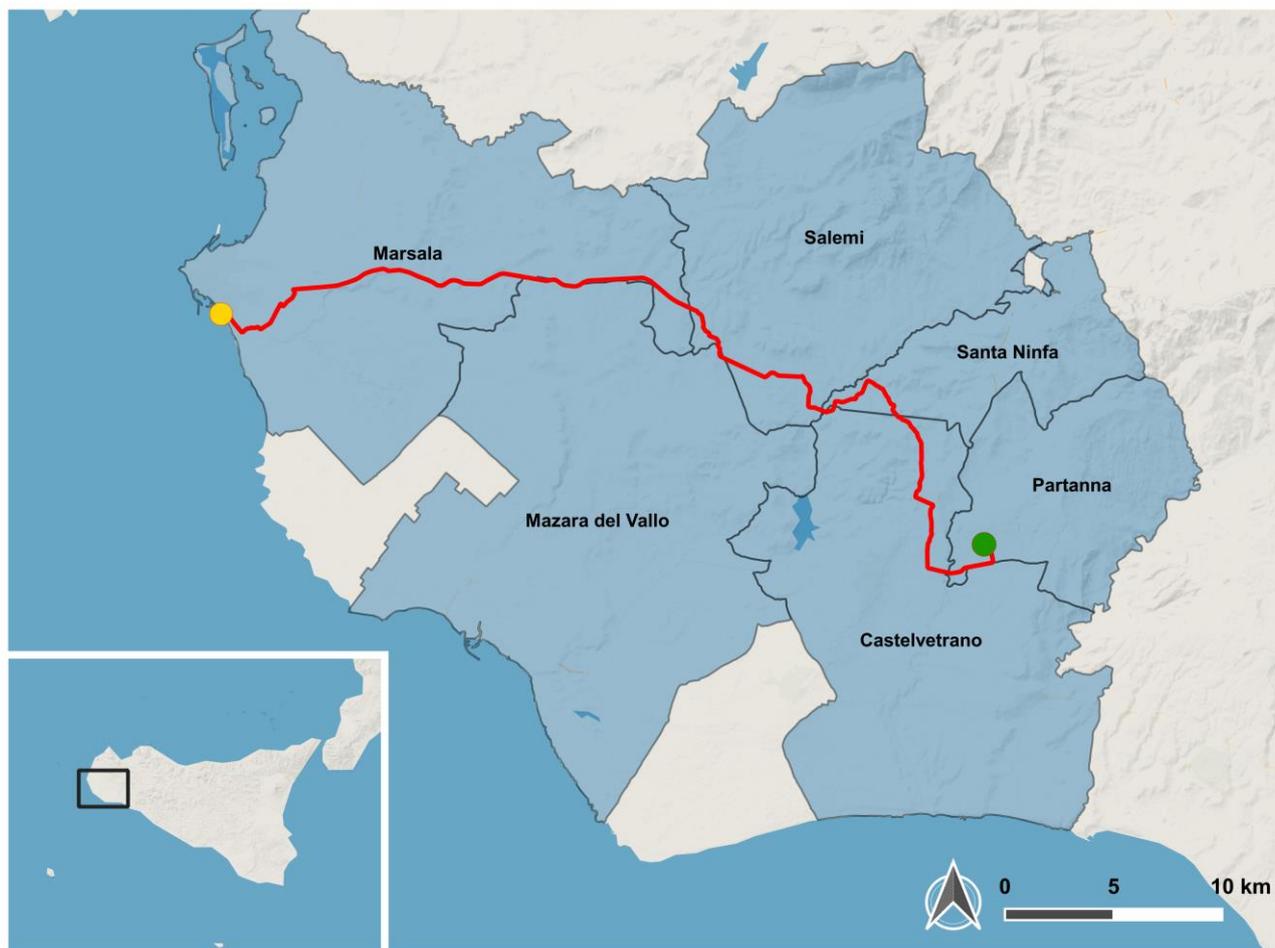
Il tracciato dell'elettrodotto si sviluppa totalmente entro i confini della provincia di Trapani interessando porzioni di territorio nei comuni di Marsala, Mazara del Vallo, Salemi, Santa Ninfa, Castelvetrano e Partanna (Figura 5.4).

La lunghezza complessiva è di circa 52 km ripartita secondo le indicazioni della Tabella 5.1 entro i confini di ciascuna unità comunale attraversata.

**Tabella 5.1 - Province e comuni interessati dal tracciato dell'elettrodotto in cavo. Elaborazione iLStudio.**

COMUNE	PROVINCIA	LUNGHEZZA DEL TRACCIATO IN CAVO
Marsala	Trapani	~ 22.8 km
Mazara del Vallo	Trapani	~ 2.26 km
Salemi	Trapani	~ 8.76 km
Santa Ninfa	Trapani	~ 4.61 km
Castelvetrano	Trapani	~ 10.0 km
Partanna	Trapani	~ 3.17 km

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>16</b> Di <b>43</b>



#### LEGENDA

- Percorso Cavidotto AT
- Punto di giunzione a terra - TJB
- Stazione elettrica di consegna

**PARCO EOLICO DEL CANALE DI SICILIA:**  
 Tracciato dell'elettrodotto terrestre Marsala - TERNA Partanna su confini comunali  
 posa in cavo interrato - alta tensione (220 kV)

*Figura 5.4 - Tracciato dell'elettrodotto terrestre su confini comunali. Elaborazione iLStudio.*

### 5.3. Descrizione del tracciato

Il tracciato del cavidotto terrestre parte dal punto di giunzione tra cavidotto marino e terrestre ubicato in un'area in prossimità delle Cantine Florio (Foglio 414\_Y, particella 13, sub. 31), ad una distanza di circa 600 m dal porto del Comune di Marsala. Da qui il cavo si immette lungo via Gandolfo in direzione sud-est, per circa 1.1 km.

Vi è dunque un'altra deviazione in direzione nord-est, in cui, mediante un tratto realizzato in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), elude un attraversamento ferroviario e raggiunge via Vito Pipitone per un tratto di circa 600 m per poi deviare lungo via Tunisi in direzione sud-est. Dopo soli 150 m circa, entra in via Salemi in direzione nord-est fino a raggiungere la SS 188.

Questo primo tratto del tracciato attraversa una zona urbana caratterizzata inizialmente da aree dedicate ad attività commerciali e produttive e successivamente da aree residenziali con media-bassa densità abitativa dove prevalgono residenze del tipo uni o bifamigliari.

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b> Pagina <b>17</b> Di <b>43</b>	

La Strada Statale 188 rappresenta il tratto più lungo dell'intero percorso (circa 20 km) e attraversa la campagna interna interessata non solo da colture (soprattutto vigneti) e praterie ma anche dalla presenza di rade e piccole abitazioni private e aziende agricole.

Dopo questo tratto, il cavidotto devia per entrare nella Strada Provinciale 8 scendendo verso sud-est per un tratto di circa 10 km e successivamente percorre la SP 30 per un tratto lungo 3.5 km e la SP 82 per 6 km circa.

Il cavo terrestre devia verso est per immettersi nella SS 119 per pochi metri per poi uscire da questa ed entrare in una strada sterrata che attraverserà tramite cavalcavia la A29 per poi scendere verso sud parallelamente all'autostrada raggiungendo il confine nord-est della città di Castelvetro.

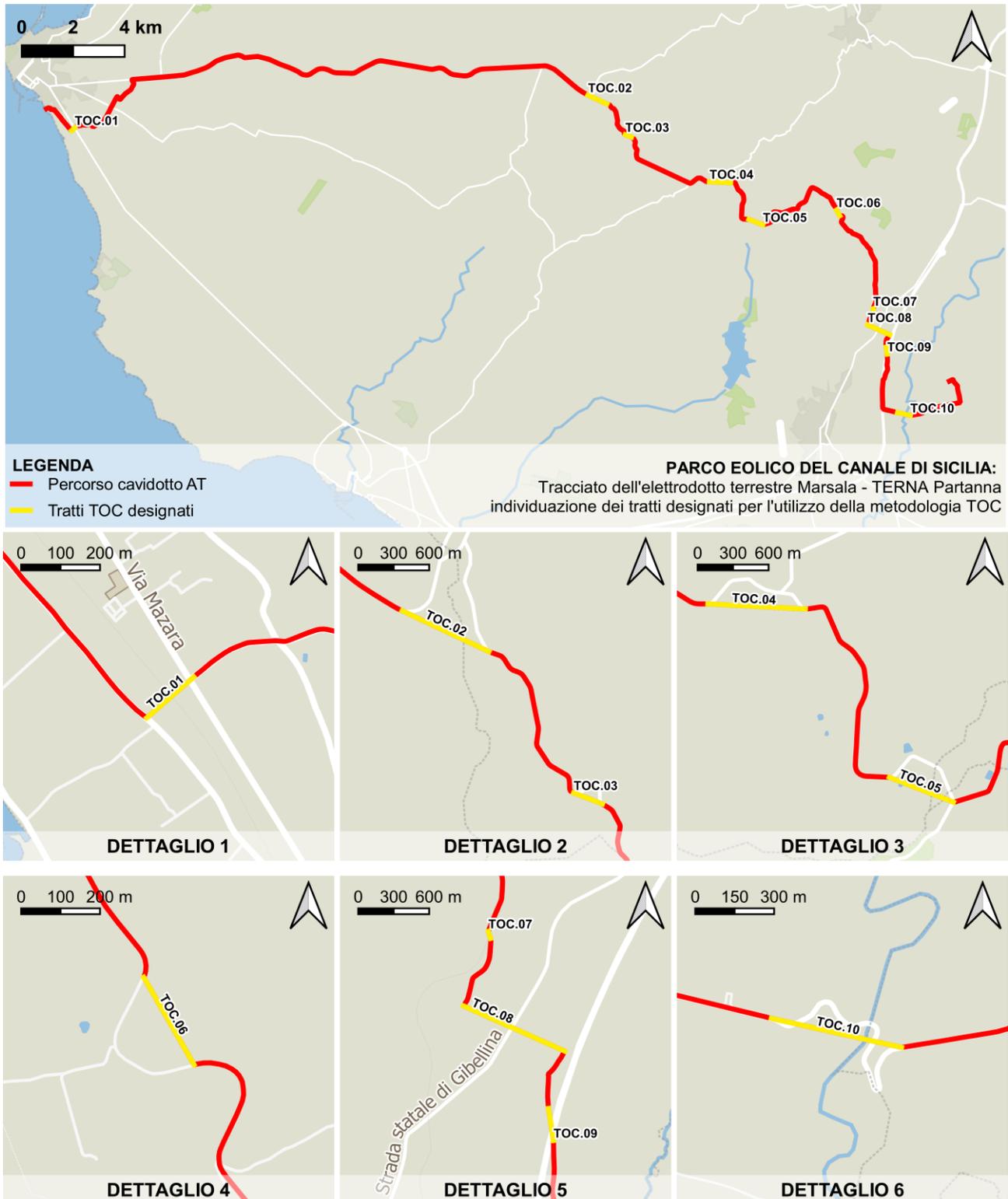
La strada agricola segue parallelamente la A29 per 3.7 km e devierà verso est prendendo la SP4. Il cavidotto percorrerà la SP4 per 3.4 km circa, attraversando territorio agricolo per poi deviare verso nord fino a raggiungere la sottostazione TERNA nel Comune di Partanna.

Ove necessario, al fine di risolvere le interferenze con attraversamenti e intersezioni di servizi e infrastrutture, sarà considerata la possibilità di posa dell'elettrodotta mediante tecnica TOC.

### **5.3.1. Tracciati alternativi in TOC per ottimizzazione del percorso cavo**

Al fine di ottimizzare il percorso cavo saranno valutati i tracciati alternativi in TOC indicati in Figura 5.5.

	<p align="center"><b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b></p>	<p>Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b></p>	
<p><b>iLStudio.</b> Engineering &amp; Consulting Studio</p>	<p align="center">PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b></p>		<p>Data <b>Novembre 2021</b> Pagina <b>18</b> Di <b>43</b></p>



*Figura 5.5 - Tracciato dell'elettrodotto terrestre, percorsi alternativi in TOC (Elaborazione iLStudio).*

Nell'impossibilità di eseguire lo scavo a cielo aperto o per l'impossibilità nel mantenere la trincea aperta, ad esempio in corrispondenza di strade di grande afflusso, svincoli, attraversamenti di canali, ferrovia o di altro servizio di cui non è consentita l'interruzione o, al fine di ridurre al minimo i disagi ai cittadini o per esigenze di ottimizzazione del tracciato, le tubazioni saranno installate con il sistema della perforazione TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata).

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>19</b> Di <b>43</b>

Tale tecnica (Figura 5.6) prevede una perforazione eseguita mediante porta-sonda teleguidata, ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata da acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili in pressione. La spinta determina la compressione del terreno lungo le pareti del foro mentre l'acqua raffredda l'utensile. Il sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma richiede solo di effettuare, eventualmente, delle buche di partenza e di arrivo senza la necessità di demolire e ripristinare le eventuali sovrastrutture esistenti.

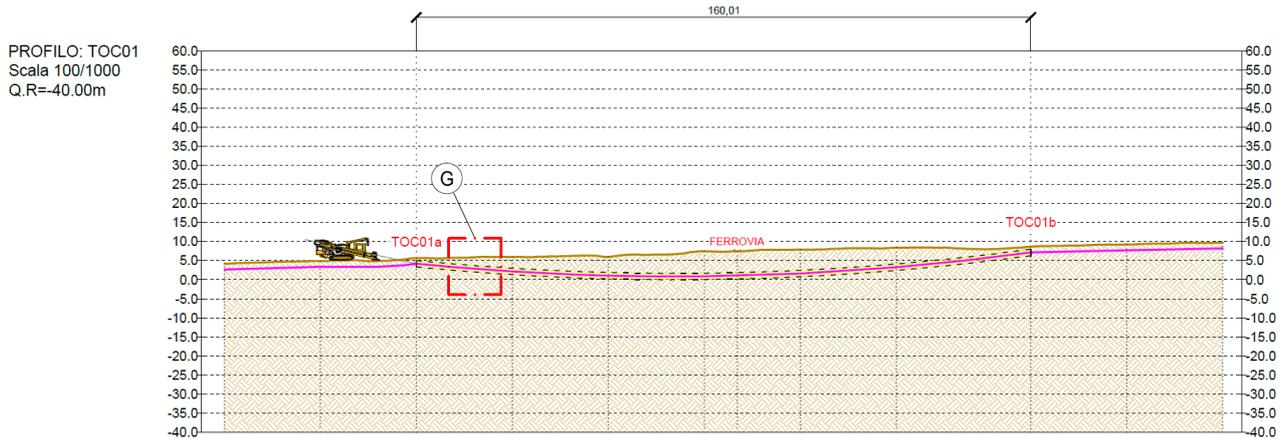


Figura 5.6 – Schema tipico di posa in TOC. Elaborazione iLStudio.

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data	<b>Novembre 2021</b>
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Pagina	<b>20</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Di	<b>43</b>

## 6. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

### 6.1. Clima acustico ante operam

Come detto, il tracciato dell'elettrodotto terrestre attraversa, nel suo sviluppo, aree caratterizzate da destinazioni d'uso differenti. In particolare, si può far riferimento a tre zone caratteristiche:

- aree residenziali;
- aree produttive;
- aree agricole;

distribuite lungo il tracciato dell'elettrodotto secondo le indicazioni della Tabella 6.1.

Tra i territori comunali interessati dalle opere in progetto, quello del Comune di Marsala è l'unico caratterizzato da un Piano di Zonizzazione Acustica (adottato con Delibera del Consiglio Comunale n.37 del 13/03/2012). I comuni di Mazara del Vallo, Salemi, Santa Ninfa, Castelvetrano e Partanna, al contrario, non hanno ancora, alla data di stesura del presente documento, alcuna zonizzazione acustica specifica. Stante il contesto normativo, nelle valutazioni che seguono, il clima acustico delle aree oggetto di indagine sarà descritto in coerenza con le indicazioni della legislazione vigente. Si farà dunque riferimento ai limiti di immissione acustica del DPCM 14 novembre 1997 nei territori del Comune di Marsala applicando invece i limiti e le classi territoriali del DPCM 1 marzo 1991 per tutte le altre zone interessate dalle opere in progetto.

*Tabella 6.1: destinazione d'uso delle aree interessate dall'elettrodotto in cavo e relativa classificazione acustica secondo DPCM 1 marzo 1991 e DPCM 14 novembre 1997. Elaborazione iLStudio.*

Zona	Comune	Lunghezza	Destinazione d'uso	Classe acustica
Via Mario Gandolfo	Marsala	~1 km	Zona attività produttiva	CLASSE V - CLASSE VI
Via Vito Pipitone	Marsala	~0.70 km	Area di tipo misto	CLASSE III
Contrada Ciancio	Marsala	~1.26 km	Area di tipo misto	CLASSE III
Via Salemi	Marsala	~0.45 km	Area di tipo misto	CLASSE III
Strada anonima 1	Marsala	~0.17 km	Area intensa attività umana	CLASSE IV
Strada anonima 2	Marsala	~0.30 km	Area intensa attività umana	CLASSE IV
Strada anonima 3	Marsala	~0.20 km	Area intensa attività umana	CLASSE IV
Zona ospedaliera	Marsala	~0.35 km	Area particolarmente protetta	CLASSE I
SS 188	Marsala Mazara del Vallo	~19 km	Area intensa attività umana (primo tratto) Area agricola (secondo tratto)	CLASSE IV - CLASSE III <sup>1</sup>
SP 8	Salemi	~6.3 km	Zona agricola	
SP 50	Salemi	~2 km	Zona agricola	
SP 8	Salemi	~3 km	Zona agricola	
SP 30	Santa Ninfa	~4 km	Zona agricola	
SP 82	Santa Ninfa Castelvetrano	~6 km	Zona agricola	Tutto il territorio nazionale DM.1444/68
SS119	Castelvetrano	~0.10 km	Zona agricola	
Strada agricola	Castelvetrano	~3.5 km	Zona agricola	
SP4	Partanna	~3.4 km	Zona agricola	
	<b>TOTALE</b>	<b>~52 km</b>		

<sup>1</sup> "Le zone rurali caratterizzate da attività agricole sono inserite nella classe III" - Linee guida relative ai criteri per la classificazione acustica dei territori comunali – APAT.

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>		
		Data <b>Novembre 2021</b>		
<b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	PROGETTO DEFINITIVO		Pagina <b>21</b>	Di <b>43</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>			

La metodologia di calcolo di seguito proposta prevede:

- valutazione dei livelli sonori durante la fase di costruzione (paragrafi 6.3, 6.4),
- valutazione dei livelli sonori durante la fase di esercizio (paragrafi 6.5, 6.6),
- definizione delle strategie di mitigazione (capitolo 7).

## 6.2. Modello di calcolo - solutore

Il livello acustico in corrispondenza dei ricettori sensibili e comunque nell'intorno dei siti di cantiere è stato valutato mediante il tool di calcolo opeNoise sviluppato da ARPA Piemonte e disponibile come plugin esterno per il software Qgis. Il plugin consente di calcolare il livello di rumore generato da sorgenti puntiformi o lineari (es. traffico stradale) in corrispondenza di specifici punti di ricezione fissi e/o edifici e implementa il metodo NMPB-Routes-96 e CNOSSOS per le emissioni acustiche stradali. Il solutore è di tipo 2D, tiene conto della divergenza geometrica, dell'assorbimento atmosferico e delle diffrazioni nell'ipotesi ulteriore di terreno pianeggiante (ipotesi assolutamente valida nel calcolo su sedi stradali e aree territoriali relativamente piccole rispetto alla variazione di pendenza).

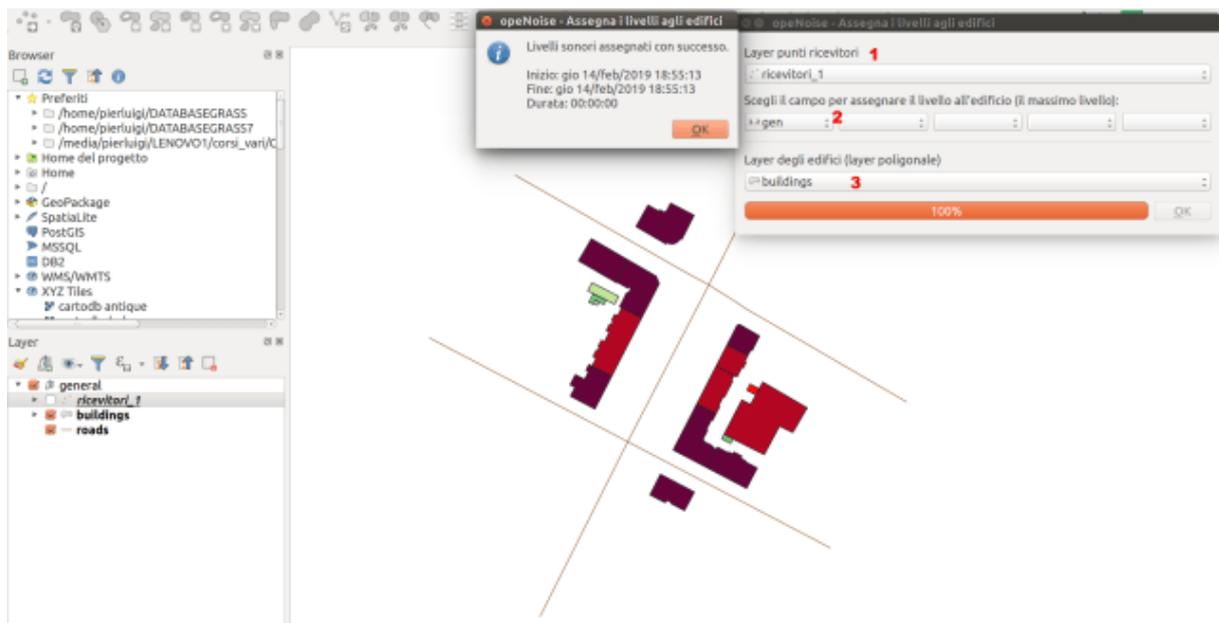


Figura 6.1 - Workspace del tool opeNoise.

## 6.3. Emissioni acustiche durante la posa dell'elettrodotto in cavo

### 6.3.1. Descrizione del cantiere di posa dell'elettrodotto

Il cantiere per la posa in cavo dell'elettrodotto è un classico cantiere di tipo mobile il cui sviluppo avviene in coerenza con le tratte di elettrodotto comprese tra due giunzioni consecutive per una lunghezza media di circa 500 m.

Le principali fasi per la realizzazione dell'elettrodotto in cavo interrato, che si ripetono per ciascuna tratta di collegamento compresa tra due giunzioni consecutive, sono:

  Engineering & Consulting Studio	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>22</b> Di <b>43</b>

- 1) attività preliminari che consistono in:
  - a. tracciamento del percorso del cavo e dei giunti e rilievi geofisici con metodologia georadar per l'individuazione dei sottoservizi esistenti;
  - b. segregazione delle aree di lavoro con idonea recinzione,
  - c. preparazione dell'area di lavoro (rimozione ostacoli superficiali),
- 2) esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo mediante trincea ed esecuzione di eventuali perforazioni orizzontali (TOC);
- 3) stenditura e posa del cavo;
- 4) riempimento dello scavo fino a piano campagna con materiale idoneo;
- 5) realizzazione dei giunti sui cavi;
- 6) test di tensione sul cavo;
- 7) realizzazione di getto in conglomerato bituminoso per il ripristino del manto stradale;
- 8) terminazione;
- 9) collaudo dei cavi.

Dal punto di vista della modellazione acustica le precedenti fasi possono più efficacemente raggrupparsi in:

- Posa della tratta (tra due giunzioni consecutive) comprendente
  - fase A: esecuzione degli scavi,
  - fase B: posa dei cavi,
  - fase C: rinterro e ripristino.
- Esecuzione dei giunti, comprendente:
  - fase A: esecuzione degli scavi,
  - fase B: giunzione dei cavi,
  - fase C: chiusura e ripristino.
- Esecuzione delle terminazioni.

### 6.3.2. Livelli sonori previsti alla sorgente

Ciascuna fase di cantiere prevede l'utilizzo di specifiche apparecchiature e veicoli. Per la stima dello scenario acustico del cantiere si può procedere nel modo seguente:

- a partire da database di settore e/o dalle misurazioni effettuate in cantiere si ricava il dato riguardante la potenza sonora emessa da ciascuna unità operatrice;
- si ricava il valore di potenza sonora equivalente, ovvero il rumore emesso da una sorgente fittizia (espresso in dB) che lavora in continuo in un tempo corrispondente alle ore di funzionamento e utilizzo delle attrezzature mediante la relazione:

$$L_{W,eq} = 10 \log \sum_n \left( \frac{T_{fi}}{T_{rif}} 10^{\frac{L_{Wi}}{10}} \right) \quad \text{eq. (3)}$$

in cui  $n$  è il numero di sorgenti attive nell'area,  $T_{fi}$  è il tempo di funzionamento della sorgente  $i$ -esima,  $T_{rif}$  è la durata del turno di lavoro (8 ore),  $L_{Wi}$  è la potenza sonora della specifica macchina/attrezzatura attiva in cantiere.

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	Data	<b>Novembre 2021</b>			
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>		Pagina	<b>23</b>	Di	<b>43</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>					

La stima dei valori delle potenze sonore equivalenti relative a ciascuna fase di cantiere è indicata nelle tabelle seguenti.

*Tabella 6.2 – Caratterizzazione acustica delle sorgenti, esecuzione degli scavi.*

Sorgente	Fonte del dato	Ore di funzionamento	Potenza sonora [dB(A)]
Fresatrice stradale con potenza installata compresa tra 100 e 250 kW	European Commission – Noise emission for outdoor equipment – Database	4	112
Macchina scava-trincee	European Commission – Noise emission for outdoor equipment – Database	4	109
Escavatore con potenza installata compresa tra 100 e 150 kW	European Commission – Noise emission for outdoor equipment – Database	4	104
Autocarro movimento terra	Banca dati CPT Torino – Potenza sonora	1	101
Autocarro con gru	Banca dati CPT Torino – Potenza sonora	1	101
<b>Potenza sonora equivalente [dBA]</b>			<b>111</b>

*Tabella 6.3 – Caratterizzazione acustica delle sorgenti, esecuzione della trivellazione orizzontale controllata.*

Sorgente	Fonte del dato	Ore di funzionamento	Potenza sonora [dB(A)]
Macchina TOC	Misurazioni effettuate in cantiere	8	100
<b>Potenza sonora equivalente [dBA]</b>			<b>100</b>

*Tabella 6.4 - Caratterizzazione acustica delle sorgenti, posa del cavo.*

Sorgente	Fonte del dato	Ore di funzionamento	Potenza sonora [dB(A)]
Autocarro con gru	Banca dati CPT Torino – Potenza sonora	1	101
<b>Potenza sonora equivalente [dBA]</b>			<b>91</b>

*Tabella 6.5 - Caratterizzazione acustica delle sorgenti, rinterro e ripristino.*

Sorgente	Fonte del dato	Ore di funzionamento	Potenza sonora [dB(A)]
Autobetoniera	Banca dati CPT Torino – Potenza sonora	2	90
Escavatore con potenza installata compresa tra 100 e 150 kW	European Commission – Noise emission for outdoor equipment – Database	4	104
Piastra vibrante	European Commission – Noise emission for outdoor equipment – Database	4	106
Autocarro movimento terra	Banca dati CPT Torino – Potenza sonora	1	101
Finitrice per asfalto di potenza installata compresa tra 100 e 200 kW	European Commission – Noise emission for outdoor equipment – Database	4	109

 	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data	<b>Novembre 2021</b>
<b>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>		Pagina	<b>24</b> Di <b>43</b>

Rullo compattatore	European Commission – Noise emission for outdoor equipment – Database	4	105
<b>Potenza sonora equivalente [dBA]</b>			<b>110</b>

Si precisa che, sul singolo punto di cantiere, le ore di funzionamento, riportate nelle tabelle di sopra, consentono una stima cautelativa (sovrastima) dei livelli acustici in relazione al fatto che sono trascurati gli effetti del movimento relativo tra il punto cantiere ed il punto ricettore. In altre parole si ipotizza che durante il turno di lavoro, la posizione della sorgente equivalente al cantiere non vari rispetto al ricettore.

### 6.3.3. Ubicazione ricettori sensibili

La definizione di ricettore sensibile fa riferimento ad uno specifico luogo (area particolarmente protetta quale un parco cittadino, un'area oggetto di continua e assidua frequentazione da parte di persone spesso inserita in un particolare contesto storico-culturale) o una specifica struttura (scuola, ospedale, edificio residenziale, ecc.) presso cui è individuabile una posizione significativa di misura per la verifica e il monitoraggio delle emissioni sonore delle sorgenti.

I ricettori sensibili potenzialmente impattati durante la posa dell'elettrodotto in cavo sono principalmente ubicati nelle aree adiacenti le sedi stradali interessate dal cantiere mobile; i principali ricettori indagati sono:

- l'area urbana di Marsala,
- le aree agricole,
- l'ospedale Paolo Borsellino di Marsala,
- le abitazioni e le aziende private,
- le aree uffici e commerciali.

Sono stati individuati 22 ricettori acustici sensibili all'interno dei territori comunali interessati dal tracciato del cavo, riportati in Tabella 6.6. Dai suddetti punti si è deciso di escludere l'area urbana, in quanto questa racchiude un cluster di bersagli acustici, pertanto non riconducibile ad una singola posizione.

**Tabella 6.6: ricettori acustici sensibili individuati lungo il tracciato dell'elettrodotto terrestre. Elaborazione iLStudio.**

ID ricettore	Descrizione del ricettore	Longitudine [m] (WGS84 EPSG32633 UTM 33N)	Latitudine [m] (WGS84 EPSG32633 UTM 33N)
R1	Ospedale Paolo Borsellino	279760	4186110
R2	Abitazione privata	281462	4186620
R3	Centri abitati isolati	282696	4186988
R4	Azienda agricola	283232	4186912
R5	Sala ricevimenti	285143	4186029
R6	Azienda vinicola	285838	4186412
R7	Azienda gestione rifiuti	286495	4186241
R8	Azienda vinicola	292226	4186403
R9	Abitazione privata	292871	4186585
R10	Abitazione privata	293895	4186523
R11	Abitazione privata	295499	4186026
R12	Immobile agricolo	301527	4182096
R13	Abitazione privata	304556	4181278

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	Data	<b>Novembre 2021</b>			
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>		Pagina	<b>25</b>	Di	<b>43</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>					

ID ricettore	Descrizione del ricettore	Longitudine [m] (WGS84 EPSG32633 UTM 33N)	Latitudine [m] (WGS84 EPSG32633 UTM 33N)
R14	Abitazioni private	305583	4181509
R15	Azienda agricola	307365	4178113
R16	Abitazione privata	307242	4176421
R17	Abitazione privata	307503	4176366
R18	Aziende - uffici	307550	4174002
R19	Centro commerciale	307566	4172957
R20	Stazione di servizio	308108	4173064
R21	Abitazioni private	308741	4172814
R22	Serie abitazioni private	310463	4173353

#### 6.3.4. Livelli sonori ai ricettori, valori di emissione ed immissione

In questa fase di progetto si è deciso di considerare alcune aree ritenute rappresentative in riferimento alle destinazioni d'uso ed ai macchinari previsti in fase di cantiere, al fine di comprendere l'entità dell'emissione sonora prodotta dalle attività di cantiere. Nel dettaglio l'analisi è stata svolta per le 4 aree seguenti:

- AREA 1 - Area suburbana tra via Gandolfo e via Pipitone, interessata dalla realizzazione del primo tratto TOC;
- AREA 2 - Area suburbana (Contrada Ciancio), interessata da operazioni di scavo su sede stradale;
- AREA 3 – Area circoscritta all'ospedale Paolo Borsellino, interessata da operazioni di scavo su sede stradale;
- AREA 4 - Azienda agricola isolata nel territorio del comune di Marsala (SS188), interessata da operazioni di scavo su sede stradale.

In fase di calcolo, all'interno del tool opeNoise, il livello di potenza sonora scelto per caratterizzare la sorgente acustica del cantiere nelle operazioni di scavo è di 111 dB(A), pari al massimo tra i livelli equivalenti risultanti dalla Tabella 6.2, Tabella 6.4 e Tabella 6.5, associato alla fase di esecuzione degli scavi.

Il livello di potenza sonora scelto per caratterizzare la sorgente acustica del cantiere nelle operazioni di trivellazione orizzontale controllata è, invece, di 100 dB(A) (Tabella 6.3).

Considerati i livelli sonori delle sorgenti, vista anche, nella zona suburbana, la breve distanza tra le sorgenti e i ricettori, nel calcolo del livello di immissione è stata fatta l'ipotesi che il livello sonoro della sorgente risulti prevalente rispetto al naturale rumore di fondo. A valle di ciò quest'ultimo è stato trascurato, ben consapevoli che data la natura logaritmica del livello sonoro, nella sovrapposizione dei livelli, i contributi che differiscono per più di 5 dB dal livello più alto sono generalmente trascurabili con un errore inferiore al 2%.

Le valutazioni sono state condotte in regime diurno non essendo previste attività in fascia oraria notturna.

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>26</b> Di <b>43</b>

#### 6.3.4.1. Area 1

L'area 1 individuata per le valutazioni in oggetto sarà interessata da un cantiere caratterizzato dall'utilizzo di una macchina per Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) a cavallo tra via Mazara e via Gandolfo all'interno dell'area suburbana di Marsala.

Poiché in questo caso è previsto l'utilizzo di una sola macchina operatrice, il livello di potenza sonora della trivella corrisponde al livello di potenza sonora equivalente dell'intero cantiere, pari a 100 dB(A).

Di seguito si riportano i confronti tra la caratterizzazione acustica del cantiere ed i livelli limite di:

- emissione in riferimento ad ogni singola sorgente acustica, applicati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
- immissione in riferimento all'insieme delle sorgenti acustiche, applicati in corrispondenza dei ricettori.

*Tabella 6.7 – Area 1: confronto con livelli limite di emissione. Elaborazione iLStudio.*

Sorgente	Livello sonoro massimo di emissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
Macchina TOC	58	55 (Classe III)	Si

*Tabella 6.8 – Area 1: confronto con livelli limite di immissione. Elaborazione iLStudio.*

AREA di valutazione	Livello sonoro massimo di immissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
AREA 1	58	60 (Classe III)	No

In questo caso, per il cantiere fisso relativo all'area 1, il valore limite di immissione imposto dalla legge risulta non superato, di contro, risulta superato il valore limite di emissione di 3 dB.

Per completezza, di seguito è riportata la mappa acustica dei livelli sonori di immissione.

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>27</b>

Tabella 6.9 – Mappa acustica AREA 1. Elaborazione iLStudio.

**PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA – MAPPA ACUSTICA AREA 1**



**Ubicazione**

Via Gandolfo / Via Pipitone  
(Marsala)

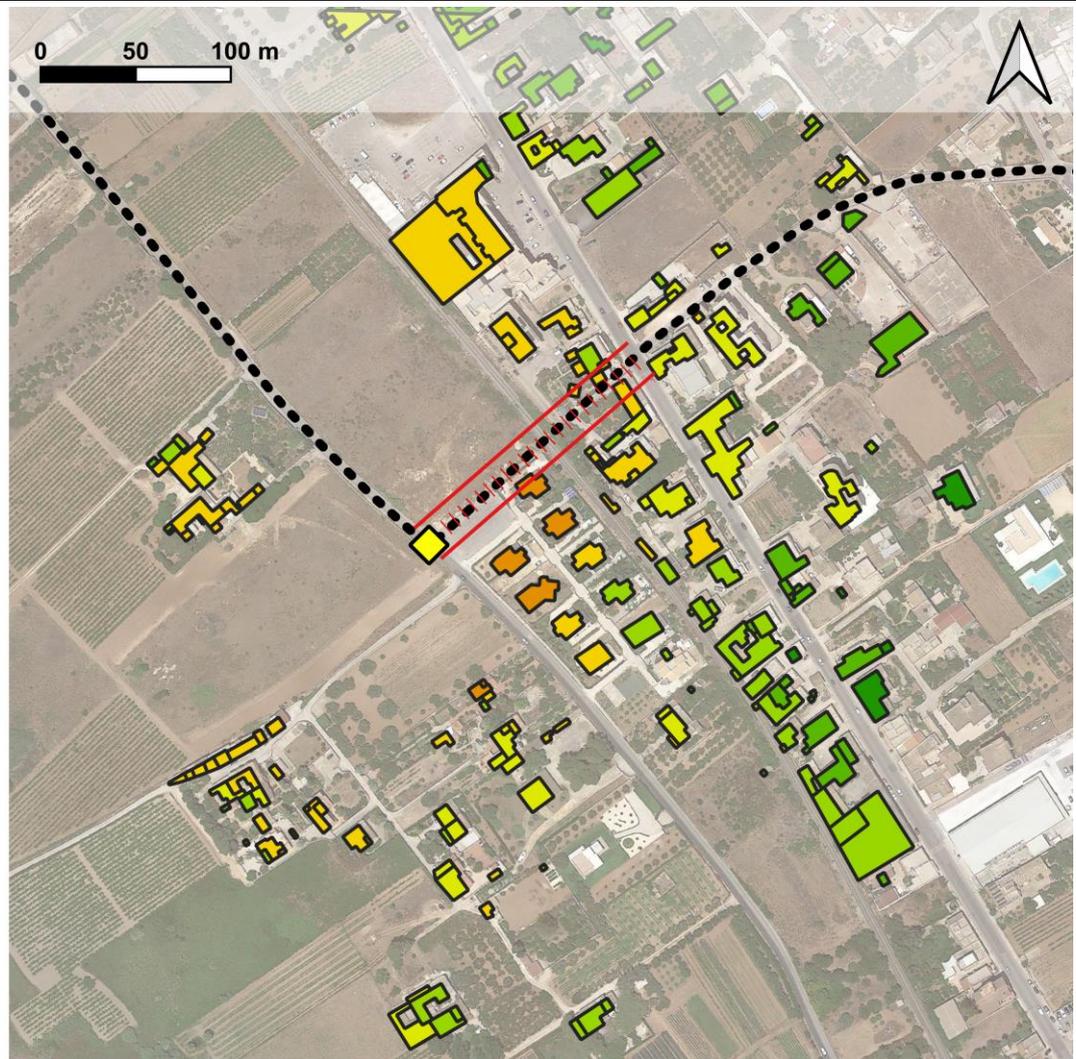
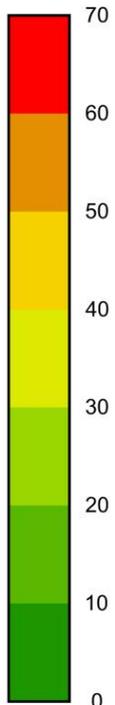
SR: WGS 84 / UTM 33N	<b>Longitudine</b>	[275925 276485]
	<b>Latitudine</b>	[4183766 4184326]

<b>Tipo di lavorazione</b>	TOC
<b>Pot. sonora sorgente [dB(A)]</b>	100
<b>Liv. max immisione [dB(A)]</b>	58

**LEGENDA**

-  Punto sorgente
-  Tratto TOC
-  Caviodotto AT

Livello sonoro [dB(A)]



 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data <b>Novembre 2021</b>	
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Pagina <b>28</b> Di <b>43</b>	
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>		

### 6.3.4.2. Area 2

L'area 2 sarà interessata da un cantiere per la posa del cavidotto terrestre all'interno di una trincea in località Ciancio.

Di seguito si riportano i confronti tra la caratterizzazione acustica del cantiere ed i livelli limite di:

- emissione in riferimento ad ogni singola sorgente acustica, applicati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
- immissione in riferimento all'insieme delle sorgenti acustiche, applicati in corrispondenza dei ricettori.

*Tabella 6.10 – Area 2: confronto con livelli limite di emissione. Elaborazione iLStudio.*

Sorgente	Livello sonoro massimo di emissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
Fresatrice stradale	85	55 (Classe III)	Si
Macchina scava-trincee	82	55 (Classe III)	Si
Escavatore	77	55 (Classe III)	Si
Autocarro movimento terra	74	55 (Classe III)	Si
Autocarro con gru	74	55 (Classe III)	Si
Autobetoniera	63	55 (Classe III)	Si
Piastra vibrante	79	55 (Classe III)	Si
Finitrice per asfalto	82	55 (Classe III)	Si
Rullo compattatore	78	55 (Classe III)	Si

*Tabella 6.11 – Area 2: confronto con livelli limite di immissione. Elaborazione iLStudio.*

AREA di valutazione	Livello sonoro massimo di immissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
AREA 2	84	60 (Classe III)	Si

In questo caso, per il cantiere mobile relativo all'area 2, i valori limite di immissione ed emissione imposti dalla legge risultano superati. Tuttavia, vista la natura temporanea del cantiere, in accordo a quanto riportato nell'art.6 della Legge Quadro 26/10/1995 n. 447, saranno richieste, se necessarie, le autorizzazioni in deroga ai valori limite per lo svolgimento di attività temporanee.

In ogni caso saranno applicate le migliori pratiche per la efficace mitigazione degli impatti temporanei previsti.

Per completezza, di seguito è riportata la mappa acustica dei livelli sonori di immissione. Per questo caso si è voluto riportare lo "spostamento del rumore" connesso a 3 differenti posizioni del cantiere mobile.

Tabella 6.12 – *Mappa acustica AREA 2. Elaborazione iLStudio.*

**PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA – MAPPA ACUSTICA AREA 2**



<b>Ubicazione</b>		Contrada Ciancio
SR: WGS 84 / UTM 33N	<b>Longitudine</b>	[277416 277766]
	<b>Latitudine</b>	[4184612 4184962]
<b>Tipo di lavorazione</b>		Posa in trincea cavidotto
<b>Pot. sonora sorgente [dB(A)]</b>		111
<b>Liv. max immisione [dB(A)]</b>		84

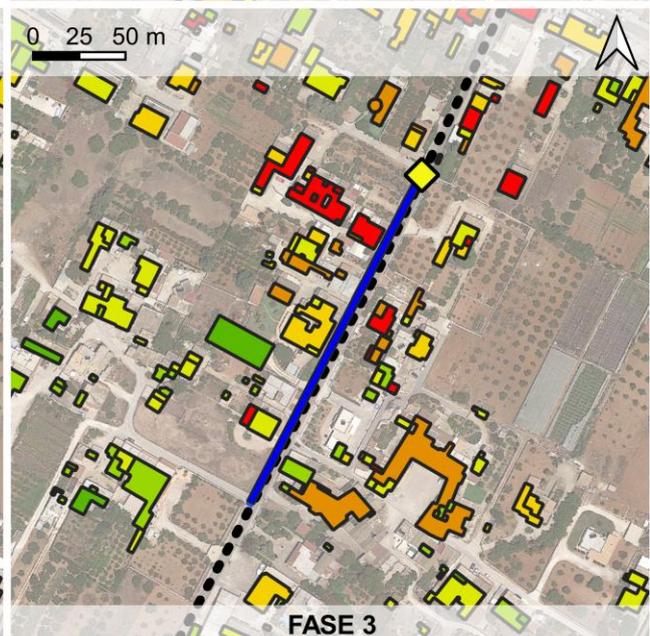
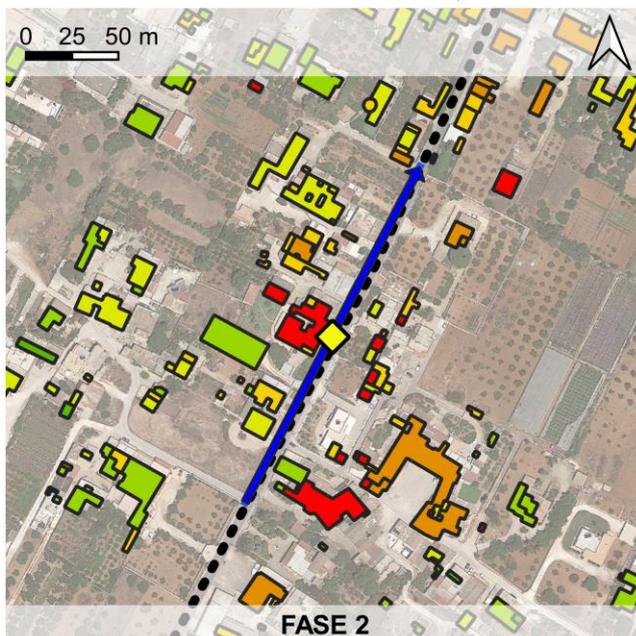
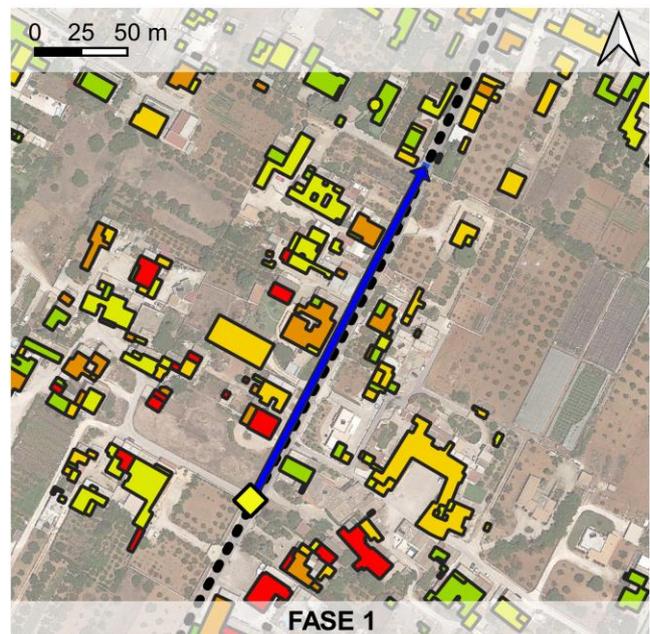
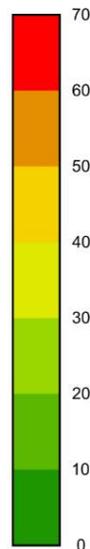
Cantiere mobile nella zona suburbana di Marsala

"Spostamento del rumore"

**LEGENDA**

- Punto sorgente
- Tratto di cantiere 200 m
- Cavidotto AT

Livello sonoro [dB(A)]



 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data	<b>Novembre 2021</b>
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Pagina	<b>30</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Di	<b>43</b>

### 6.3.4.3. Area 3

L'area 3 sarà interessata da un cantiere per la posa del cavidotto terrestre all'interno di una trincea sulla SS 188 nelle immediate vicinanze dell'ospedale Paolo Borsellino.

Di seguito si riportano i confronti tra la caratterizzazione acustica del cantiere ed i livelli limite di:

- emissione in riferimento ad ogni singola sorgente acustica, applicati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
- immissione in riferimento all'insieme delle sorgenti acustiche, applicati in corrispondenza dei ricettori.

*Tabella 6.13 – Area 3: confronto con livelli limite di emissione. Elaborazione iLStudio.*

Sorgente	Livello sonoro massimo di emissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
Fresatrice stradale	63	55 (Classe III)	Si
Macchina scava-trincee	60	55 (Classe III)	Si
Escavatore	55	55 (Classe III)	No
Autocarro movimento terra	52	55 (Classe III)	No
Autocarro con gru	52	55 (Classe III)	No
Autobetoniera	41	55 (Classe III)	No
Piastra vibrante	57	55 (Classe III)	Si
Finitrice per asfalto	60	55 (Classe III)	Si
Rullo compattatore	56	55 (Classe III)	Si

*Tabella 6.14 – Area 3: confronto con livelli limite di immissione. Elaborazione iLStudio.*

AREA di valutazione	Livello sonoro massimo di immissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
AREA 2	62	60 (Classe III)	Si

In questo caso, per il cantiere fisso relativo all'area 3, il valore limite di immissione imposto dalla legge risulta superato. Per quanto riguarda il valore limite di emissione, questo risulta superato solo per alcuni macchinari (fresatrice stradale, macchina scava-trincee, piastra vibrante, finitrice per asfalto, rullo compattatore) comunemente usati nelle lavorazioni di ripristino del manto stradale.

Tuttavia, vista la natura temporanea del cantiere, in accordo a quanto riportato nell'art.6 della Legge Quadro 26/10/1995 n. 447, saranno richieste, se necessarie, le autorizzazioni in deroga ai valori limite per lo svolgimento di attività temporanee.

In ogni caso saranno applicate le migliori pratiche per la efficace mitigazione degli impatti temporanei previsti.

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data <b>Novembre 2021</b>	
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>		Pagina <b>31</b> Di <b>43</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>		

In aggiunta, considerando che l'**ospedale Paolo Borsellino** rientra in una zona di classe acustica I (area particolarmente protetta), si riportano nelle seguenti tabelle i livelli sonori di emissione ed immissione relativi ai soli edifici ospedalieri.

*Tabella 6.15 – Ospedale Paolo Borsellino: confronto con livelli limite di emissione. Elaborazione iLStudio.*

Sorgente	Livello sonoro massimo di emissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
Fresatrice stradale	58	45 (Classe I)	Si
Macchina scava-trincee	55	45 (Classe I)	Si
Escavatore	50	45 (Classe I)	Si
Autocarro movimento terra	47	45 (Classe I)	Si
Autocarro con gru	47	45 (Classe I)	Si
Autobetoniera	36	45 (Classe I)	No
Piastra vibrante	52	45 (Classe I)	Si
Finitrice per asfalto	55	45 (Classe I)	Si
Rullo compattatore	51	45 (Classe I)	Si

*Tabella 6.16 – Ospedale Paolo Borsellino: confronto con livelli limite di immissione. Elaborazione iLStudio.*

AREA di valutazione	Livello sonoro massimo di immissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
AREA 2	57	50 (Classe I)	Si

In riferimento agli edifici dell'ospedale, i valori limite di immissione ed emissione risultano superati. Tuttavia, data la temporaneità del cantiere, anche in questo caso, in accordo a quanto riportato nell'art.6 della Legge Quadro 26/10/1995 n. 447, si prevede la richiesta di un'autorizzazione in deroga al regolamento nazionale per il superamento dei limiti di legge.

Per completezza di seguito, in Tabella 6.17, è riportata la mappa acustica dei livelli sonori di immissione.

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>32</b> Di <b>43</b>

Tabella 6.17 - Mappa acustica AREA 3. Elaborazione iLStudio.

**PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA – MAPPA ACUSTICA AREA 3**

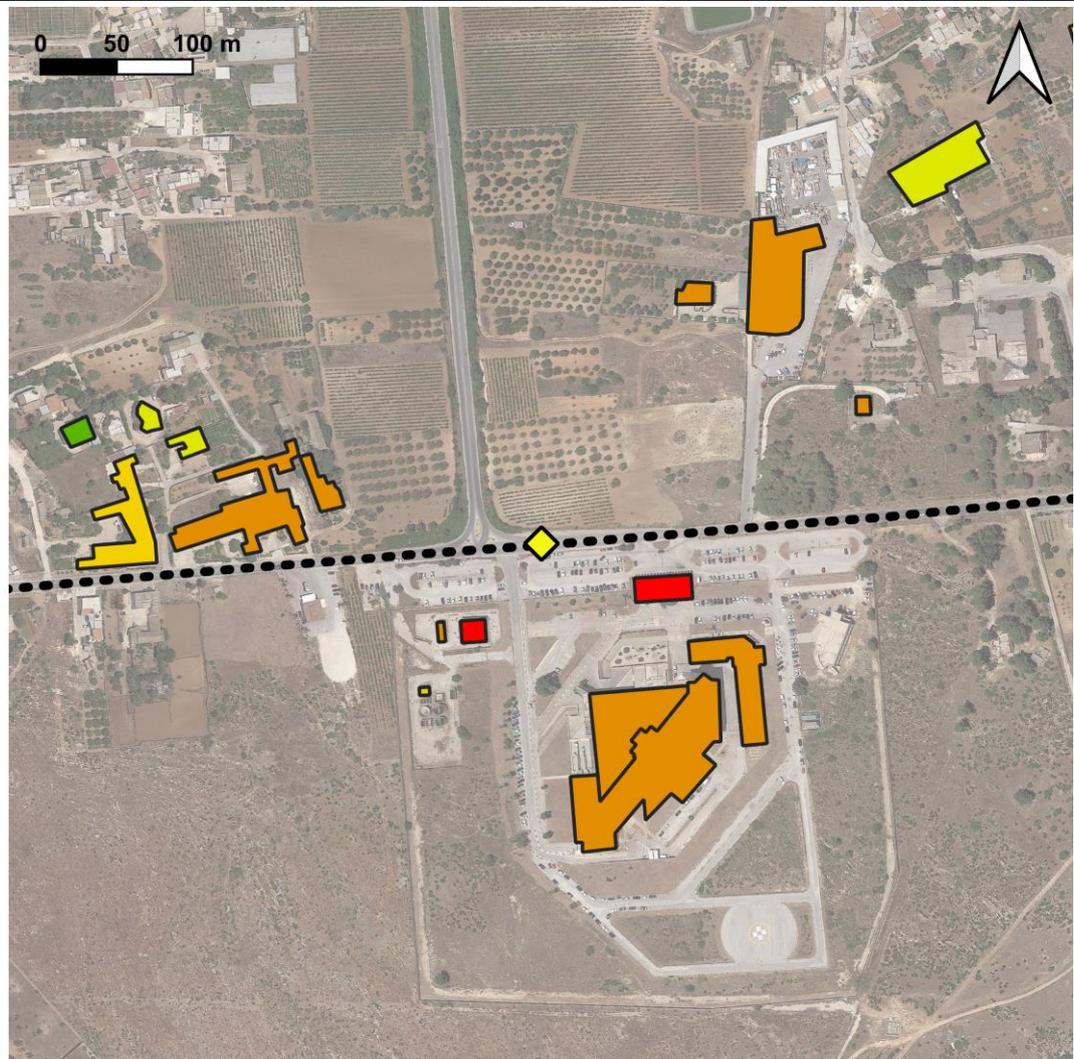
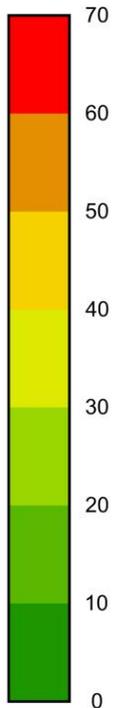


<b>Ubicazione</b>	SS 188	
SR: WGS 84 / UTM 33N	<b>Longitudine</b>	[279335 280035]
	<b>Latitudine</b>	[4185797 4186497]
<b>Tipo di lavorazione</b>	Posa in trincea cavidotto	
<b>Pot. sonora sorgente [dB(A)]</b>	111	
<b>Liv. max immisione [dB(A)]</b>	62	

**LEGENDA**

-  Punto sorgente
-  Cavidotto AT

Livello sonoro [dB(A)]



 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>		
		PROGETTO DEFINITIVO		Data <b>Novembre 2021</b>
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>			Pagina <b>33</b> Di <b>43</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>			

#### 6.3.4.4. Area 4

L'area 4 sarà interessata da un cantiere per la posa del cavidotto terrestre all'interno di una trincea sulla SS 188 nell'agro del Comune di Marsala.

Di seguito si riportano i confronti tra la caratterizzazione acustica del cantiere ed i livelli limite di:

- emissione in riferimento ad ogni singola sorgente acustica, applicati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
- immissione in riferimento all'insieme delle sorgenti acustiche, applicati in corrispondenza dei ricettori.

*Tabella 6.18 – Area 4: confronto con livelli limite di emissione. Elaborazione iLStudio.*

Sorgente	Livello sonoro massimo di emissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
Fresatrice stradale	67	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	Si
Macchina scava-trincee	64	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Escavatore	59	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Autocarro movimento terra	56	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Autocarro con gru	56	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Autobetoniera	45	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Piastra vibrante	61	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Finitrice per asfalto	64	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Rullo compattatore	60	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No

*Tabella 6.19 – Area 4: confronto con livelli limite di immissione. Elaborazione iLStudio.*

AREA di valutazione	Livello sonoro massimo di immissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
AREA 2	66	70 (territorio nazionale DM.1444/68)	No

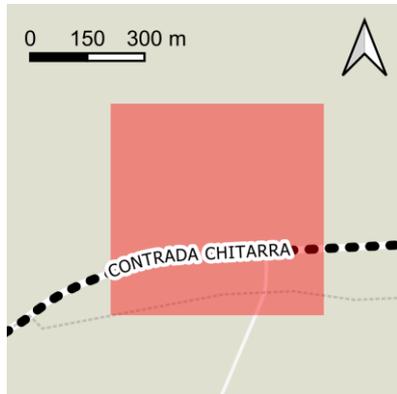
In questo caso, per il cantiere mobile relativo all'area 4, i valori limite di immissione ed emissione imposti dalla legge risultano non superati in alcun caso.

Per completezza, di seguito è riportata la mappa acustica dei livelli sonori di immissione.

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>34</b>

Tabella 6.20 - Mappa acustica AREA 4. Elaborazione iLStudio.

**PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA – MAPPA ACUSTICA AREA 4**



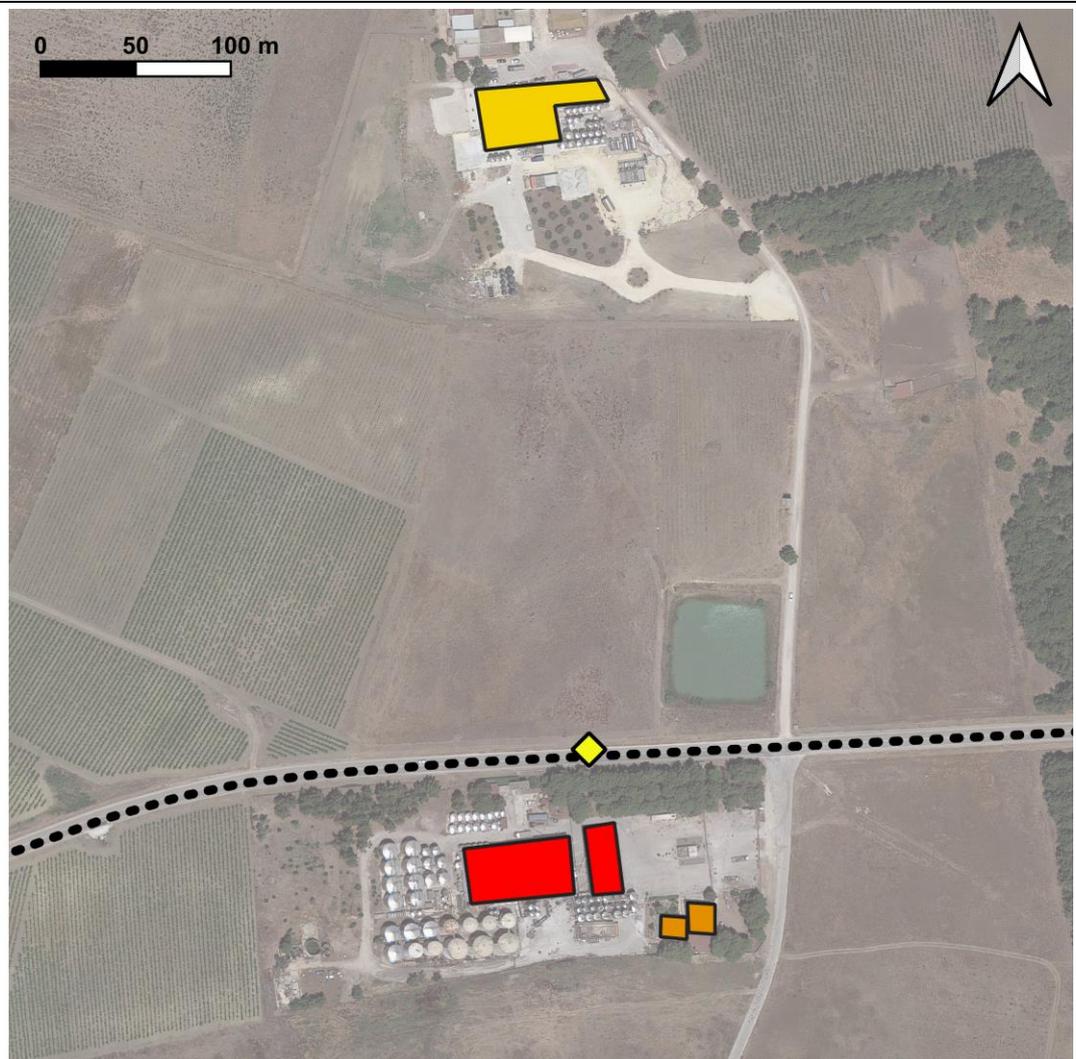
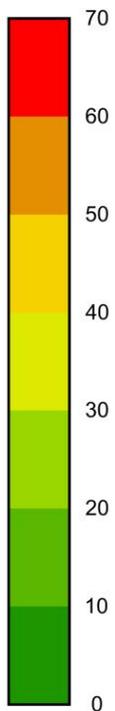
<b>Ubicazione</b>		SS 188
SR: WGS 84 / UTM 33N	<b>Longitudine</b>	[291953 292513]
	<b>Latitudine</b>	[4186297 4186857]
<b>Tipo di lavorazione</b>		Posa in trincea cavidotto
<b>Pot. sonora sorgente [dB(A)]</b>		111
<b>Liv. max immisione [dB(A)]</b>		66

**LEGENDA**

 Punto sorgente

 Cavidotto AT

Livello sonoro  
[dB(A)]



 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data	<b>Novembre 2021</b>
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Pagina	<b>35</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Di	<b>43</b>

## 6.4. Emissioni acustiche durante la costruzione della stazione di misure e consegna

### 6.4.1. Livelli sonori previsti alla sorgente

Per il presente caso si riportano di seguito i macchinari individuati per la realizzazione dell'opera corredati dei rispettivi livelli di potenza sonora. Anche in questo caso è stata stimata la potenza sonora equivalente, secondo l'eq. (3) (paragrafo 6.3.2).

*Tabella 6.21 - Caratterizzazione acustica delle sorgenti, realizzazione stazione di misure e consegna.*

Sorgente	Fonte del dato	Ore di funzionamento	Potenza sonora [dB(A)]
Escavatore 30 t	European Commission – Noise emission for outdoor equipment – Database	4	104
Autocarro movimento terra	Banca dati CPT Torino – Potenza sonora	1	101
Carrello elevatore	Banca dati CPT Torino – Potenza sonora	2	102
Gru 40 t	Banca dati CPT Torino – Potenza sonora	4	100
Rullo compressore	European Commission – Noise emission for outdoor equipment – Database	4	100
Autobetoniera	Banca dati CPT Torino – Potenza sonora	2	90
<b>Potenza sonora equivalente [dBA]</b>			<b>103</b>

### 6.4.2. Ubicazione ricettori sensibili

In questo caso sono stati individuati 18 ricettori acustici sensibili all'interno di un'area di 1.9 km<sup>2</sup> attorno al sito in cui si prevede la realizzazione della stazione di consegna (territorio comunale di Partanna). Tali ricettori sono riportati in Tabella 6.22.

*Tabella 6.22 - ricettori acustici sensibili individuati lungo il tracciato dell'elettrodotto terrestre. Elaborazione iLStudio.*

ID ricettore	Descrizione del ricettore	Longitudine [m] (WGS84 EPSG32633 UTM 33N)	Latitudine [m] (WGS84 EPSG32633 UTM 33N)
R1	Abitazione privata	310474	4173914
R2	Abitazione privata	309946	4173974
R3	Abitazione privata	310379	4173700
R4	Abitazione privata	310202	4174577
R5	Abitazione privata	309869	4173823
R6	Abitazione privata	310539	4173658
R7	Abitazione privata	310317	4173456
R8	Abitazione privata	309985	4174753
R9	Abitazione privata	309592	4173953
R10	Abitazione privata	310176	4173344
R11	Abitazione privata	310347	4173331
R12	Abitazione privata	310678	4173399
R13	Abitazione privata	310762	4173431
R14	Abitazione privata	311004	4173515
R15	Abitazione privata	310686	4173412
R16	Abitazione privata	311828	4173709
R17	Abitazione privata	309340	4173503

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data <b>Novembre 2021</b>	
 <b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>		Pagina <b>36</b> Di <b>43</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>		

ID ricettore	Descrizione del ricettore	Longitudine [m] (WGS84 EPSG32633 UTM 33N)	Latitudine [m] (WGS84 EPSG32633 UTM 33N)
R18	Abitazione privata	311153	4173531

#### 6.4.3. Livelli sonori ai ricettori, valori di emissione ed immissione

In fase di calcolo, all'interno del tool opeNoise, il livello di potenza sonora scelto per caratterizzare la sorgente acustica del cantiere corrisponde al livello equivalente riportato in Tabella 6.21.

Le valutazioni sono state condotte in regime diurno non essendo previste attività in fascia oraria notturna.

Di seguito si riportano i confronti tra la caratterizzazione acustica del cantiere ed i livelli limite di:

- emissione in riferimento ad ogni singola sorgente acustica, applicati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
- immissione in riferimento all'insieme delle sorgenti acustiche, applicati in corrispondenza dei ricettori.

*Tabella 6.23 – Stazione Elettrica: confronto con livelli limite di emissione. Elaborazione iLStudio.*

Sorgente	Livello sonoro massimo di emissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
Escavatore	51	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Autocarro movimento terra	48	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Carrello elevatore	49	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Gru 40 t	47	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Rullo compressore	47	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No
Autobetoniera	37	65 (territorio nazionale DM.1444/68)	No

*Tabella 6.24 - Stazione Elettrica: confronto con livelli limite di immissione. Elaborazione iLStudio.*

AREA di valutazione	Livello sonoro massimo di immissione, dB(A)	Livello sonoro Limite diurno, dB(A)	Superamento Si / No
STAZIONE ELETTRICA	50 dB	70 (territorio nazionale DM.1444/68)	No

In questo caso, per il cantiere relativo alla costruzione della stazione elettrica di consegna, i valori limite di immissione ed emissione imposti dalla legge risultano non superati in alcun caso.

Nello specifico, considerando il risultato riportato in Tabella 6.24, il livello massimo di immissione previsto è inferiore di circa 20 dB rispetto al limite di legge imposto per il caso in oggetto (DM 1444/68).

Per tale motivo, l'impatto acustico associato alla fase di costruzione della stazione elettrica di consegna risulta molto basso. In ultima analisi, tenendo conto della temporaneità del cantiere e del contesto extraurbano (caratterizzato da una bassa densità abitativa), l'impatto viene considerato trascurabile.

Per completezza, a seguire si riporta una rappresentazione grafica dei risultati.

	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
		PROGETTO DEFINITIVO	Data <b>Novembre 2021</b>
<b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>		Pagina <b>37</b>	Di <b>43</b>

Tabella 6.25 – Mappa acustica STAZIONE ELETTRICA. Elaborazione iLStudio.

### PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA – STAZIONE ELETTRICA

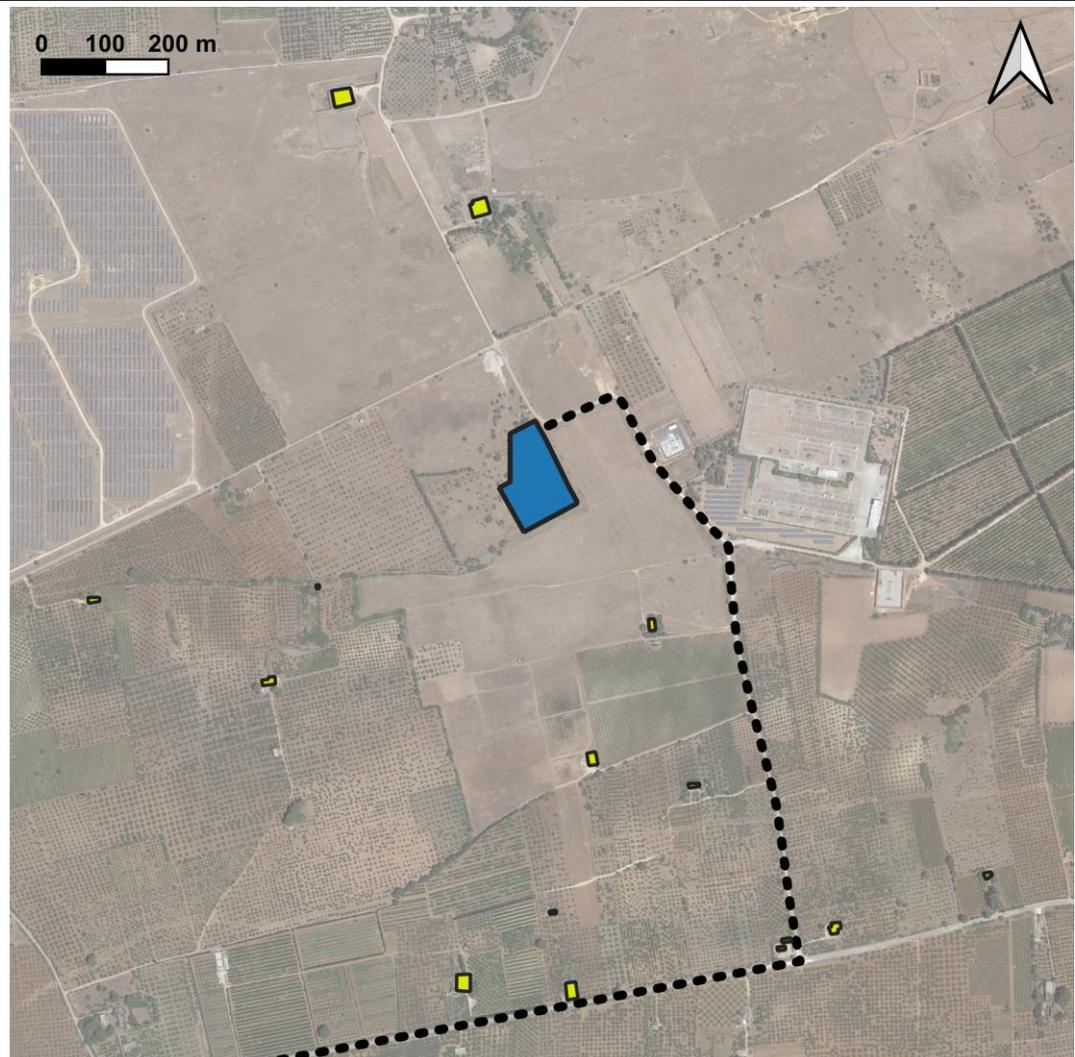
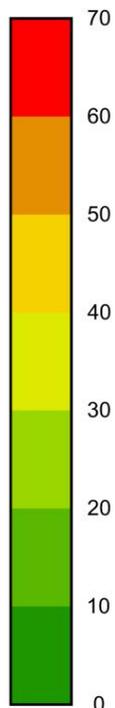


<b>Ubicazione</b>		Agro comune di Partanna
SR: WGS 84 / UTM 33N	<b>Longitudine</b>	[309499 311179]
	<b>Latitudine</b>	[4173246 4174926]
<b>Tipo di lavorazione</b>		Realizzazione stazione elettrica di consegna
<b>Pot. sonora sorgente [dB(A)]</b>		103
<b>Liv. max immisione [dB(A)]</b>		50

#### LEGENDA

-  Sorgente
-  Cavidotto AT

Livello sonoro [dB(A)]



	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>38</b> Di <b>43</b>

## 6.5. Emissioni acustiche durante l'esercizio dell'elettrodotto in cavo

Diversamente da quanto accade per gli elettrodotti aerei, l'esercizio dell'elettrodotto in cavo non determina alcuna emissione sonora. Il caratteristico ronzio percepibile in prossimità dei tralicci elettrici, soprattutto in giornate particolarmente umide, è associato all'*effetto corona* il quale dipende dall'entità del campo elettrico nell'intorno del conduttore, generato dall'instaurazione di piccole scariche elettriche nella corona circolare attorno al cavo. Poiché nelle condizioni di posa interrata il rivestimento dei cavi e la posa determinano il pressoché totale azzeramento del campo elettrico esterno, non è possibile alcuna manifestazione dell'effetto corona e quindi alcuna generazione di rumore.

## 6.6. Emissioni acustiche durante l'esercizio della stazione di misure e consegna

La stazione di misure e consegna alloggia apparecchiature elettriche di tipo statico, responsabili di una modesta generazione di rumore, e apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore unicamente in fase di manovra.

Le principali sorgenti di rumore continuo saranno quindi le unità di trasformazione principali e i relativi impianti ausiliari di raffreddamento. Tali unità saranno scelte con l'obiettivo di rispettare i limiti di emissione imposti dal DPCM 14/11/1997 prevedendo, ove necessario, apposite misure di mitigazione del rumore in prossimità della sorgente.

Per quanto riguarda i valori di immissione in abitazioni, uffici o ambienti di lavoro, si prevede che questi siano ben al di sotto dei limiti imposti. Infatti, così come già visto per la fase di costruzione della stazione elettrica, l'opera risulta essere distante dai ricettori sensibili.

## 7. MISURE DI MITIGAZIONE

Ai fini del contenimento dei livelli di rumore indotti dalle lavorazioni in essere presso il cantiere mobile per la posa dell'elettrodotto in cavo, saranno comunque adottate le seguenti strategie di mitigazione dell'impatto acustico. Tali strategie consentiranno il mantenimento di elevati standard di comfort sui ricettori sensibili individuati.

Le operazioni di cantiere saranno effettuate utilizzando macchine e attrezzature rispondenti ai limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalle normative regionali, nazionali e comunitarie vigenti.

Per quanto riguarda l'impostazione delle aree di cantiere l'impresa esecutrice dovrà:

- localizzare gli impianti fissi più rumorosi (betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.

Relativamente alle modalità operative, nel progetto delle attività di cantiere si dovrà:

- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni (ad esempio dalle ore 7:00 alle 20:00);
- prevedere e impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;

 	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO <b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Data <b>Novembre 2021</b>	Pagina <b>39</b> Di <b>43</b>

- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all’uso di pale caricatori piuttosto che escavatori in quanto questi ultimi, per le loro caratteristiche d’uso, durante l’attività lavorativa sono posizionati sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la generica pala caricatrice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest’ultimo svolge un’ azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;
- nella progettazione dell’utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- usare barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili, evitando le ore di maggiore quiete o destinate al riposo; per le operazioni più rumorose prevedere, per una maggiore accettabilità del disturbo da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro;
- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate, sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra, quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l’esposizione al rumore dei ricettori;
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l’obiettivo di minimizzare l’impiego della viabilità pubblica.

## 8. CONCLUSIONI

Le analisi condotte hanno evidenziato livelli assolutamente accettabili di rumore sia in fase di costruzione delle opere che durante l’esercizio.

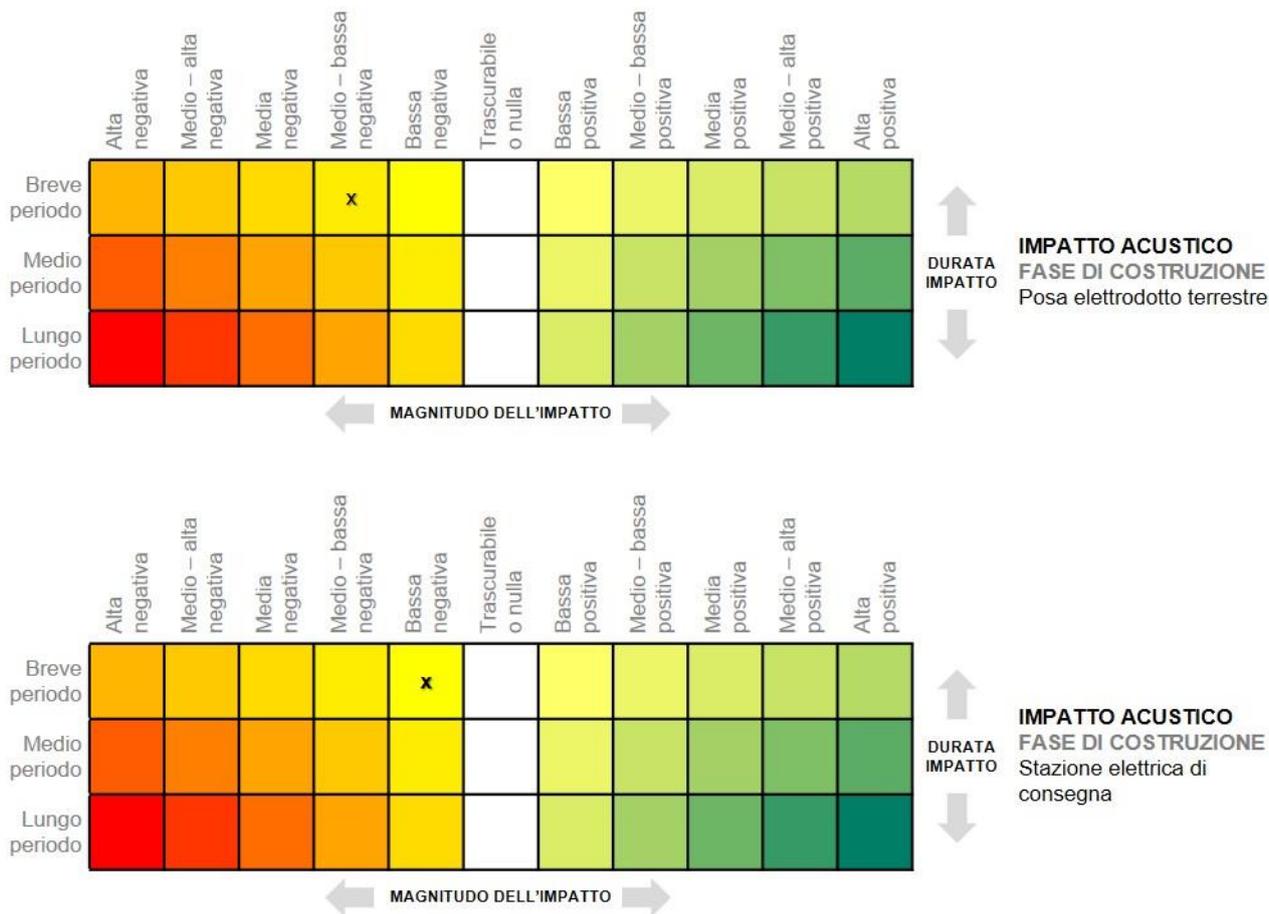
Per la **fase di costruzione**, gli eventuali superamenti delle soglie acustiche oggetto di regolamentazione, in ottemperanza alle direttive del DPCM 1 marzo 1991 e della legge n. 447 del 26 ottobre 1995 e successive armonizzazioni, integrazioni e modifiche, sono a carattere temporaneo e si sviluppano per un periodo di tempo strettamente connesso alla durata delle attività di cantiere. I superamenti saranno quindi gestiti attraverso autorizzazioni in deroga da richiedere alle autorità comunali competenti negli specifici ambiti di azione e saranno comunque applicate le migliori strategie di mitigazione dei disturbi al fine di garantire elevati livelli di comfort acustico sulle popolazioni e sui ricettori sensibili adiacenti al percorso cavo.

Concludendo, in fase di costruzione, si prevedono, cautelativamente:

- un impatto negativo di livello medio-basso reversibile e di breve periodo per la posa dell’elettrodotto terrestre in relazione alla possibilità di superamento, comunque temporaneo, delle soglie acustiche di legge, in corrispondenza dei ricettori posti nelle immediate vicinanze del cantiere;

 <b>SEAS med</b>	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data <b>Novembre 2021</b>	
<b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Pagina <b>40</b>	Di <b>43</b>
	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>		

- un impatto negativo di livello basso reversibile e di breve periodo per la realizzazione della stazione elettrica di consegna in relazione alla grande distanza del cantiere dai ricettori più prossimi ed all'ubicazione del cantiere in territorio extra-urbano.



**Figura 8.1 – Massimi livelli di impatto acustico prevedibili durante la fase di costruzione delle opere a terra.**  
 Elaborazione iLStudio.

Le emissioni acustiche in **fase di esercizio** sono invece previste sempre entro i limiti di legge per quanto riguarda l'operatività della stazione di consegna, mentre non sono attese emissioni acustiche di alcuna entità nel normale funzionamento dell'elettrodotto in cavo.

Concludendo, in fase di esercizio, si prevedono, cautelativamente:

- un impatto trascurabile e di lungo periodo per l'esercizio dell'elettrodotto terrestre in relazione alle emissioni acustiche nulle imputabili alla terna dei cavi determinata dalla tipologia costruttiva (cavi schermati) e dalla modalità di posa (in cavo interrato);
- un impatto negativo di livello basso reversibile e di lungo periodo per l'esercizio della stazione elettrica di consegna in relazione alla grande distanza del cantiere dai ricettori più prossimi ed all'ubicazione del cantiere in territorio extra-urbano.

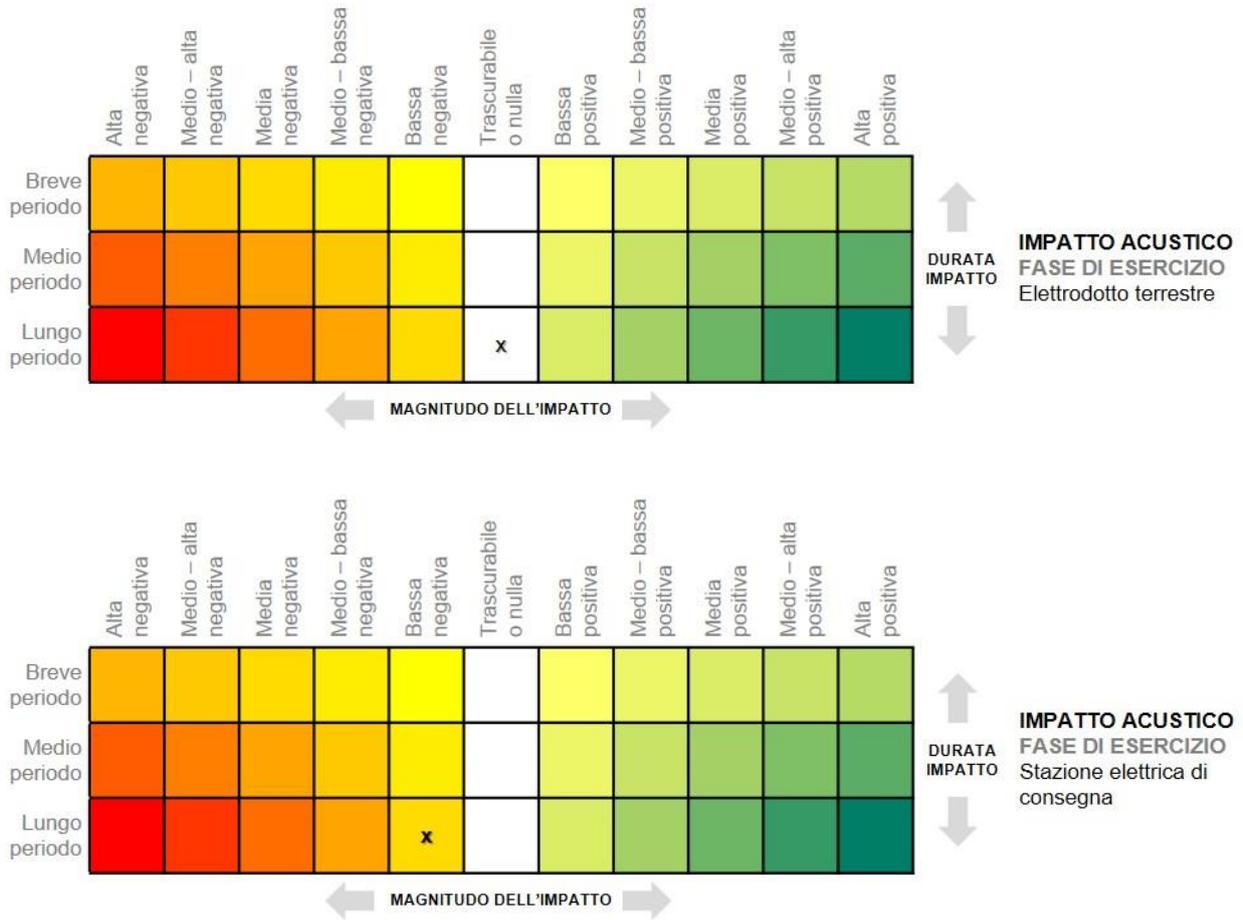


Figura 8.2 - Massimi livelli di impatto acustico prevedibili durante la fase di esercizio delle opere a terra.  
 Elaborazione iLStudio.

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO	Data <b>Novembre 2021</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Pagina <b>42</b>	Di <b>43</b>

## RIFERIMENTI

SNPA. (2020). *Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.* SNPA.

	<b>PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA</b>	Documento <b>C0420YR18ACUTER00d</b>	
<b>iLStudio.</b> Engineering & Consulting Studio	PROGETTO DEFINITIVO	Data <b>Novembre 2021</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA          VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE</b>	Pagina <b>43</b>	Di <b>43</b>

*Il presente documento, composto da n. 43 pagine è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in tema di proprietà intellettuali delle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato senza specifica autorizzazione.*

Taranto, Novembre 2021

Dott. Ing. Luigi Severini