



OLBIA LNG Terminal



OLBIA Green Power

## Progetto EnerClima 2050

### VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

#### Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico



**Progetto n.** 20560I  
**Revisione:** 00  
**Data:** Dicembre 2021  
**Nome File:** 20560I-Olbia\_LNG\_Rumore\_rev01.docx

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
2 di 29

**INDICE**

<b>1</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>3</b>
1.1	Scopo.....	3
1.2	Definizioni .....	4
1.3	Normativa di riferimento .....	5
<b>2</b>	<b>Inquadramento territoriale e progettuale .....</b>	<b>8</b>
2.1	Descrizione del progetto.....	8
2.2	Identificazione area di inserimento .....	9
2.2	Classificazione acustica della zona .....	10
2.3	Caratterizzazione del clima acustico ante operam .....	12
<b>3</b>	<b>Valutazione di impatto acustico .....</b>	<b>17</b>
3.1	Descrizione del modello di simulazione acustica adottato .....	17
3.2	Metodologia di valutazione di impatto acustico.....	19
3.3	Caratterizzazione del clima acustico post operam.....	20
3.3.1	Sorgenti di rumore post operam .....	20
3.3.3	Dati di input al modello (post operam).....	23
3.3.4	Mappatura del rumore post operam .....	24
<b>4</b>	<b>Analisi dei risultati.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>27</b>

**Appendice I**    Mappe delle simulazioni

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
3 di 29

## **1 INTRODUZIONE**

### **1.1 Scopo**

Il presente documento costituisce la valutazione previsionale dell'impatto acustico del Progetto "EnerClima 2050" che prevede di realizzare nella zona industriale di Cala Saccaia (Consorzio CIPNES) di Olbia, in Sardegna, un terminale Costiero di metano liquido (LNG) ed una Centrale Elettrica a metano (CCPP).

Scopo dello studio è quello di valutare i potenziali impatti, in termini di effetti sulla componente agenti fisici, correlati al progetto proposto.

Il modello utilizzato nel presente studio è il SoundPLAN sviluppato dalla società tedesca Braunstein + Berndt GmbH, ampiamente referenziato ed utilizzato a livello internazionale.

Nel seguito sono illustrati i dati di input al modello ed i risultati delle simulazioni svolte, preceduti da una breve descrizione del modello stesso.

I risultati delle simulazioni sono resi disponibili come dati puntuali in corrispondenza dei recettori individuati e come mappa delle curve isofoniche, riportate in Appendice, ossia linee che uniscono i punti con uguale livello di pressione sonora.

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
4 di 29

## **1.2 Definizioni**

Facendo riferimento alla Legge 26 ottobre 1995, n°447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” e al D.M. 16 Marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”, Allegati A e B, si riportano le seguenti definizioni.

### **Valori limite di emissione**

Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

### **Valori limite di immissione**

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.

### **Livello di rumore ambientale (LA)**

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.

### **Tempo di riferimento (TR)**

Rappresenta il periodo della giornata all’interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2021	20560I	5 di 29

### 1.3 Normativa di riferimento

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata effettuata tenendo conto delle seguenti principali normative nazionali e regionali in materia di tutela dall'inquinamento acustico:

<p><b>Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1 marzo 1991</b> Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</p>
<p><b>Legge 26 ottobre, 1995</b> Legge quadro sull'inquinamento acustico</p>
<p><b>Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 dicembre 1996</b> Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo</p>
<p><b>Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997</b> Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore</p>
<p><b>Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998</b> Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico</p>
<p><b>Circolare 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio</b> Interpretazioni in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali</p>
<p><b>Direttive regionali</b> in materia di inquinamento acustico e disposizioni in materia di acustica ambientale dettate dalla Deliberazione della Giunta Regionale n.62/9 del 14/11/2008 abrogante la Deliberazione della Giunta regionale n.30/9 del 08/07/2005 «Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico»</p>

**Tabella 1 - Principale normativa di riferimento**

In accordo con quanto stabilito al paragrafo 3 "Documentazione di impatto acustico" della Parte IV "Impatto acustico e clima acustico" della suddetta deliberazione regionale, la documentazione di impatto acustico deve essere costituita da una relazione tecnica e da una planimetria, i cui contenuti/caratteristiche sono riportati nella tabella seguente.

Nella tabella è stata indicata anche la corrispondenza di ciascun requisito previsto dalla delibera regionale con i paragrafi/allegati costituenti la presente relazione.

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
6 di 29

Contenuti della relazione tecnica della documentazione di impatto acustico previsti dalla delibera regionale n.62/9 del 14/11/2008	Riferimento nella relazione
a) Descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita.	Paragrafo 2 "Inquadramento territoriale e Progettuale"
b) Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati.	Paragrafo 4.4 "Dati di input al modello"
c) descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora);	Paragrafi 3.3.1 "Sorgenti di rumore post-operam" e Paragrafo 3.3.2 "Dati di input al modello"
d) indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;	Paragrafi 3.3.1 "Sorgenti di rumore post-operam"
e) indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.	Paragrafo 2.2 "Classificazione acustica della zona"
f) identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;	Paragrafo 2.3 "Caratterizzazione del clima acustico ante operam"
g) individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente. L'individuazione dei livelli di rumore si effettua attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);	Paragrafo 2.3 "Caratterizzazione del clima acustico ante operam"
h) calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;	Paragrafo 4 "Analisi dei risultati"
i) calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante;	Paragrafi 3.3.1 "Sorgenti di rumore post-operam (*)"
j) descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore. La descrizione di detti interventi è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;	Paragrafo 4.4 "Dati di input al modello"

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA Dicembre 2021	PROGETTO 20560I	PAGINA 7 di 29
-----------------------	--------------------	-------------------

<b>Contenuti della relazione tecnica della documentazione di impatto acustico previsti dalla delibera regionale n.62/9 del 14/11/2008</b>	<b>Riferimento nella relazione</b>
k) analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, e dell'art. 9 della legge 447/1995;	Paragrafi 3.3.1 "Sorgenti di rumore post-operam (*)"
l) indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.	Paragrafo 5 "Conclusioni": Numero di iscrizione ENTECA
<b>Caratteristiche della planimetria della documentazione di impatto acustico previste dalla delibera regionale n.62/9 del 14/11/2008</b>	<b>Riferimento nella relazione</b>
<p>La planimetria in scala adeguata dovrà evidenziare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ l'area di studio interessata;</li> <li>▪ l'ubicazione dell'intervento in progetto;</li> <li>▪ l'ubicazione dei recettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti;</li> <li>▪ l'indicazione delle quote altimetriche</li> </ul>	<p>Paragrafo 2.2 "identificazione area di inserimento" e Paragrafo 2.3 "Caratterizzazione del clima acustico ante operam" Allegato 1</p>

(\*) il progetto è ubicato nei pressi di un'arteria stradale principale (SP 82), in grado di assorbire flussi di traffico molto importanti, e non si prevede pertanto un significativo aumento del traffico veicolare rispetto alla situazione attuale.

**Tabella 2 - Requisiti previsti dalla delibera regionale n.62/9 del 14/11/2008**

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2021	20560I	8 di 29

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PROGETTUALE

### 2.1 Descrizione del progetto

Il Progetto Olbia LNG – EnerClima 2050 intende realizzare nella zona industriale di Cala Saccaia (Consorzio CIPNES) di Olbia, in Sardegna, un terminale Costiero di metano liquido (LNG) ed una Centrale Elettrica a metano (CCPP), necessari ad assicurare il fabbisogno di energia per Olbia ed il territorio Nord-Est della Sardegna (Gallura), in equilibrio con il clima e a “emissioni zero” entro il 2050, a bilanciamento delle altre fonti di energia rinnovabile (FER) ed in conformità alle Normative e ai Piani Strategici Italiani ed Europei.

L’obiettivo di “neutralità ambientale” sarà raggiunto sostituendo progressivamente (e totalmente entro il 2050) LNG fossile importato con bio-metano rinnovabile, ricavato localmente dall’assorbimento ed utilizzo della CO<sub>2</sub>, convertita e riciclata in biometano, con fotosintesi clorofilliana e metanizzazione batterica. Inoltre, si rigenera e si libera nell’atmosfera la stessa quantità di Ossigeno necessario alla combustione del metano realizzando un effettivo “impatto zero”.

Adiacente a Terminale LNG e Centrale CCPP, sarà realizzato il primo sistema dimostrativo di “Ciclo del Carbonio a Impatto Zero” con una coltivazione di alghe ed un bio-digestore in grado di riciclare circa il 2% della potenzialità totale richiesta, pari al fabbisogno energetico necessario al funzionamento del Terminale LNG.

Il progetto prevede l’implementazione di una filiera per il trasporto del gas naturale liquefatto (LNG) a mezzo di navi metaniere sino al Terminale, lo stoccaggio all’interno di un serbatoio criogenico, la vaporizzazione di parte dei quantitativi ricevuti e la successiva distribuzione (sia allo stato liquido sia gassoso) come di seguito precisato:

- trasferimento in fase gassosa alla Centrale Elettrica (CCPP);
- trasferimento in fase liquida tramite autocisterne, che andranno ad approvvigionare piccoli impianti di rigassificazione per successiva distribuzione di altri centri abitati nell’area settentrionale regionale;
- trasferimento in fase liquida alle navi bettoline LNG di taglia compresa fra 1.500 e 7.500 m<sup>3</sup>.

Il Terminale avrà una potenzialità da 300.000 ton/anno di LNG/NG (fino a max. 600.000), con una capacità di stoccaggio da 40.000 m<sup>3</sup> di LNG corrispondente ad una rotazione (turnover) dello stoccaggio ogni 2-3 settimane ed una frequenza di approvvigionamento con navi metaniere da 30.000 m<sup>3</sup> ogni 14 giorni (7 gg max).

Il Distretto Energia sarà collocato nell’entroterra e marginale rispetto agli altri insediamenti commerciali ed industriali, ma non distante dalle banchine merci del Molo Cocciani, dove attraccheranno le navi metaniere, ad una distanza di oltre 1 km dagli attracchi dei traghetti e delle navi passeggeri, dalla città e dall’aeroporto.



## 2.2 Identificazione area di inserimento

Il Terminale sorgerà all'estremità orientale della zona industriale di Cala Saccaia (Consorzio CIPNES), in una zona posta a nord-est del centro abitato di Olbia (OT).



Figura 1 - Ubicazione sito in esame

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
10 di 29

## 2.2 Classificazione acustica della zona

Il Comune di Olbia ha approvato e adottato definitivamente il Piano di Zonizzazione Acustica con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 24 del 08/03/2016.

La Classificazione Acustica è basata sulla suddivisione del territorio Comunale in zone omogenee, corrispondenti alle sei classi di destinazione d'uso definite, nella Tabella A del D.P.C.M. 14 Novembre 1997, in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare. Le classi risultano così suddivise:

Classi della zonizzazione acustica comunale (in accordo al D.P.C.M. del 14 Novembre 1997)	
Classe I	<i>Aree particolarmente protette:</i> Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	<i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</i> Rientrano in questa classe le 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	<i>Aree di tipo misto:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	<i>Aree di intensa attività umana:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	<i>Aree prevalentemente industriali:</i> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	<i>Aree esclusivamente industriali:</i> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

**Tabella 1 - Classi acustiche**

Come da figura seguente l'area del progetto in studio ricade in area di Classe IV e V, risulta invece adiacente ad Est alla Classe III mentre ad Ovest in classe V.



Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico

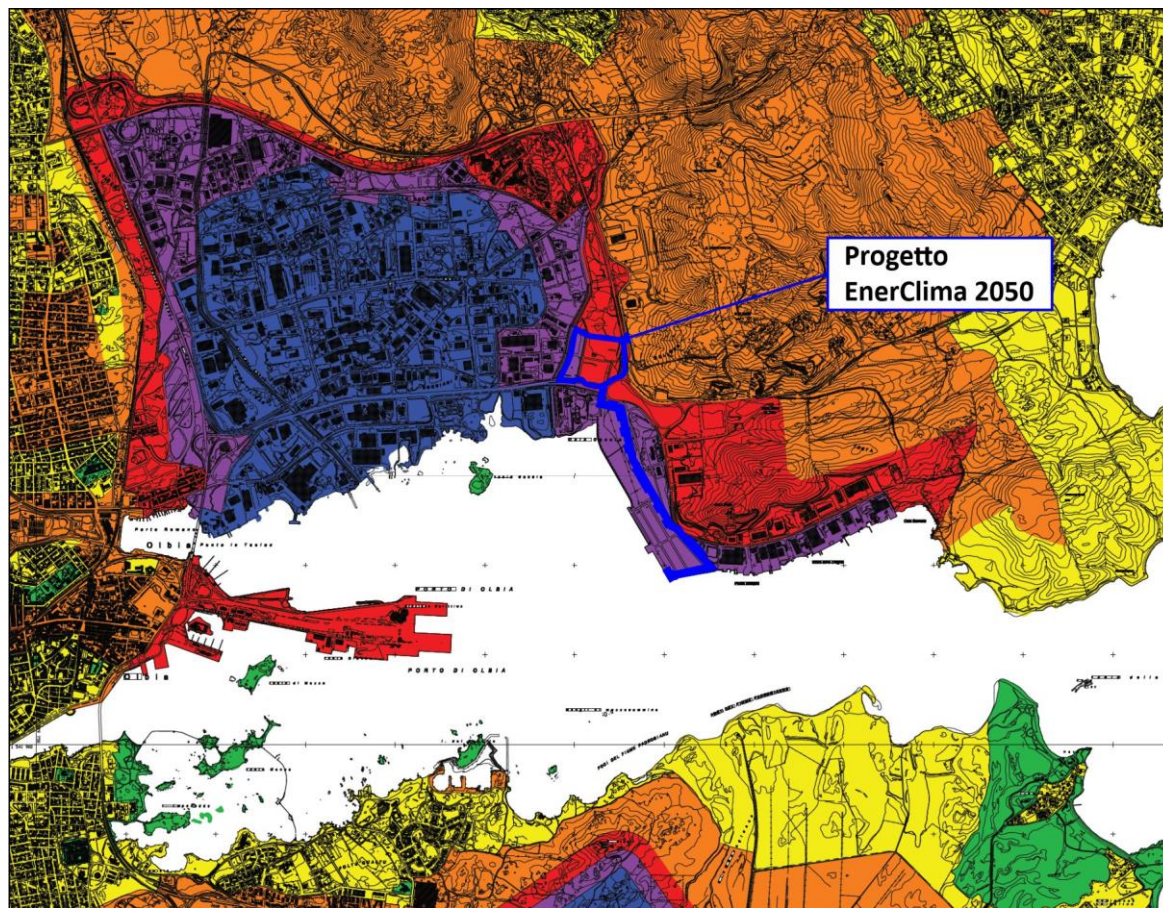
OLBIA LNG Terminal

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
11 di 29



Classificazione acustica ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997

	<b>CLASSE I</b> Aree particolarmente protette
	<b>CLASSE II</b> Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
	<b>CLASSE III</b> Aree di tipo misto
	<b>CLASSE IV</b> Aree di intensa attività umana
	<b>CLASSE V</b> Aree prevalentemente industriali
	<b>CLASSE VI</b> Aree esclusivamente industriali

Figura 2 - Classificazione acustica dell'area di progetto

Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico

OLBIA LNG Terminal

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
12 di 29

Per ciascuna classe vengono poi fissati i limiti massimi di esposizione al rumore, utilizzando come indicatore il livello continuo equivalente di pressione ponderato A, espresso in dB(A) ed associando ad ogni zona i seguenti limiti di immissione e di emissione, suddivisi ulteriormente in relazione al periodo considerato nell'arco della giornata: *periodo diurno* e *periodo notturno*. In tabella vengono riportati i limiti della Classe IV e V.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	diurno	notturno	diurno	notturno
Classe III - Aree di intensa attività umana (aree adiacenti ad Est)	60	50	55	45
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55

Tabella 2 - Limiti di immissione ed emissione (DPCM 14/11/1997)

## 2.3 Caratterizzazione del clima acustico ante operam

L'area oggetto di intervento è ubicata al margine di un'area fortemente antropizzata in gran parte caratterizzata da insediamenti produttivi e commerciali, collocati in direzione Ovest mentre a Sud è presente l'area portuale.

La zona è munita di un'articolata rete stradale e la concomitanza dell'area portuale con gli insediamenti produttivi e/o commerciali comporta che l'aerea sia caratterizzata da un traffico sostenuto, anche se le infrastrutture viarie presenti sono in grado di garantire un adeguato smaltimento dello stesso.

I fondi in questione sono classificati secondo il PRTC come D/G1 "Comparto per attività produttive nel settore dei servizi - direzionale - commerciale - ricettivo" ma attualmente non sono occupati da nessun insediamento e ne sono svolte attività antropiche, pertanto, non vi sono presenti sorgenti di rumore significative.

Le attività industriali e commerciali presenti nell'area svolgono la loro attività essenzialmente all'interno dei relativi fabbricati pertanto nell'area di studio le uniche sorgenti di rumore identificabili, sono legate alla viabilità esistente.

Nelle immediate vicinanze del sito non sono stati individuati ricettori residenziali e sono esclusivamente presenti fabbricati adibiti all'attività produttiva e commerciale; nell'area di influenza entro i 500 m sono stati individuati i seguenti recettori più prossimi:

- R1: posto a nord est del sito di progetto ad una distanza di circa 190 m, e costituito da fabbricati commerciali di una concessionaria multimarca
- R2: posto ad Ovest del sito di progetto ad una distanza di circa 150 m, e costituito da fabbricati commerciali appartenenti ad una società operante nel settore dell'edilizia;



**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

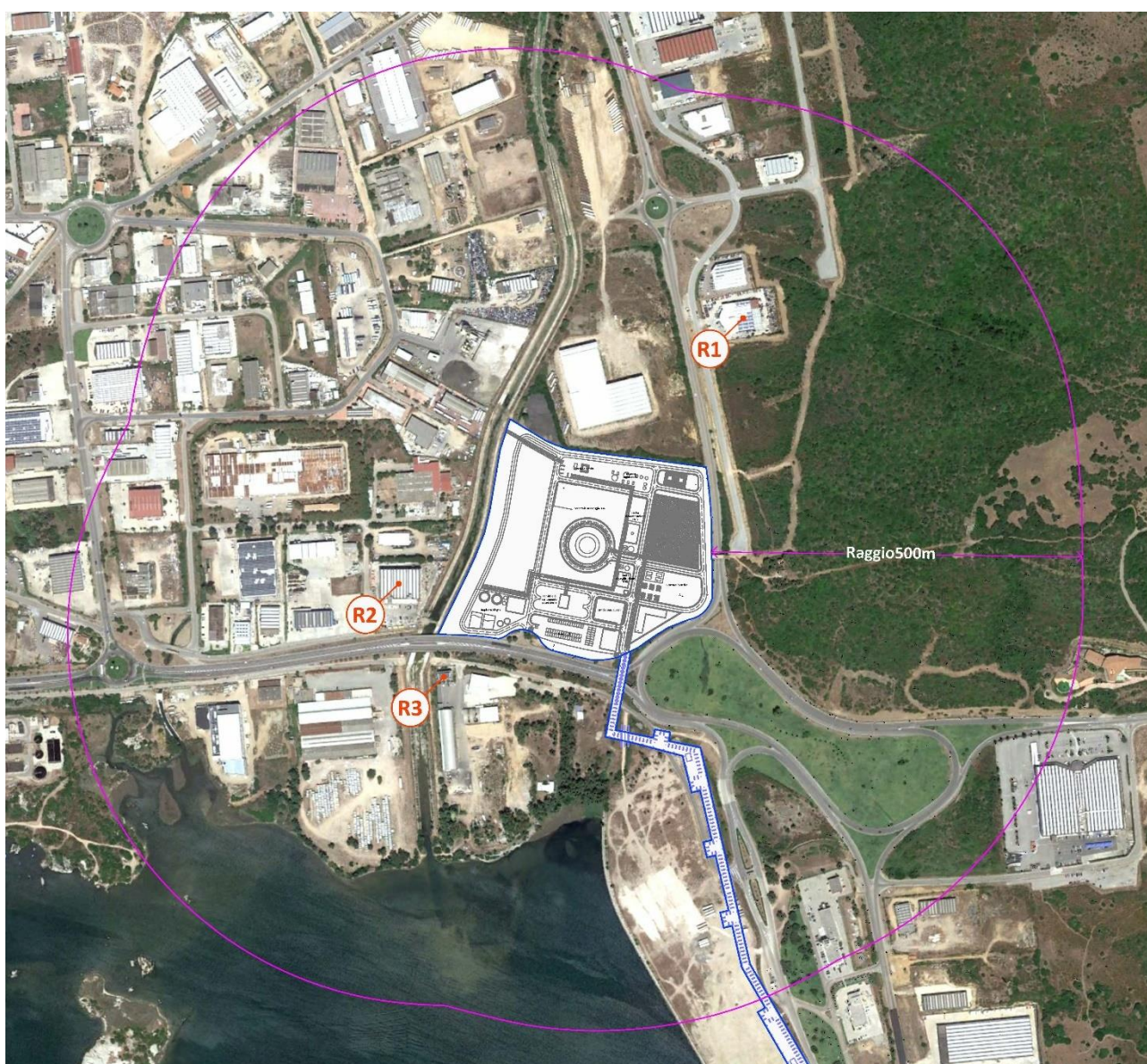
Progetto EnerClima 2050

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2021	20560I	13 di 29

- R3: posto a Sud del sito di progetto ad una distanza di circa 70 m, e costituito da fabbricati appartenenti ad una compagnia portuale privata;

A nord del sito di progetto è presente, inoltre, un fabbricato produttivo ancora non ultimato, a circa 30, non considerato poiché non attualmente frequentato da persone.

Nella seguente immagine è evidenziata l'ubicazione dei recettori individuati e l'area di influenza di 500 m dal confine dell'opera in progetto.



**Figura 3 - Pianta del sito con i recettori individuati e involucro area di influenza pari a 500 m dal confine dello stabilimento**

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
14 di 29

Su tali recettori non risulta disponibile una caratteristica del clima acustico ante operam, pertanto, nella presente valutazione si effettuerà una valutazione previsionale esclusiva del rumore emesso dalle installazioni in progetto e che verrà confrontata cautelativamente con i limiti di emissione dettati dalla classificazione acustica, anziché con i limiti di immissione totale ai recettori.



**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
15 di 29



**Figura 4 - Ricettore R1 concessionaria auto**



**Figura 5 - Ricettore R2 fabbricato commerciale**

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
16 di 29



**Figura 6 - Ricettore R3 fabbricato compagnia portuale privata**



### 3 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

#### 3.1 Descrizione del modello di simulazione acustica adottato

Il modello utilizzato nel presente studio è il SoundPLAN sviluppato dalla società tedesca Braunstein + Berndt GmbH, ampiamente referenziato ed utilizzato a livello internazionale.

SOUNDPLAN è un programma avanzato, progettato per simulare il comportamento acustico di un volume chiuso, di uno spazio aperto o di una combinazione dei due: un ambiente parzialmente chiuso e parzialmente aperto.

SoundPLAN è un modello previsionale che permette di studiare fenomeni acustici generati da sorgenti di rumore industriale, stradale, ferroviario, aeroportuale, utilizzando standard internazionali ampiamente riconosciuti.

SoundPLAN utilizza come input:

- Caratteristiche emissive ed ubicazione delle sorgenti sonore (puntuali, lineari o areali);
- Orografia dell'area di studio;
- Presenza di ostacoli quali edifici, barriere acustiche, etc.;
- Ubicazione dei recettori.

SoundPLAN calcola, secondo opportuni algoritmi riconosciuti dalle organizzazioni internazionali di standardizzazione, la propagazione del suono e valuta il rumore ambientale in ciascun punto dell'area di calcolo dovuto sia al contributo del rumore propagato direttamente sia al contributo delle riflessioni sulle diverse superfici.

I risultati sono resi disponibili come dati puntuali in corrispondenza dei recettori individuati e come mappe delle curve isofoniche, ossia linee che uniscono i punti con uguale livello di pressione sonora.

Per la diffusione del rumore, è stata selezionata nel modello l'opzione che utilizza la norma internazionale ISO 9613 Parte 2.

La ISO 9613 è una norma standard generale per la propagazione del rumore in ambiente esterno. La pressione Sonora ai ricevitori è valutata sulla base della formula:

$$LS = [Lw + DI + K0] - [DS - SD]$$

dove:

- LS è il livello di pressione sonora;
- LW è la potenza sonora;
- DI è la direttività della sorgente;
- K0 è il modello sferico;
- DS è la diffusione;

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2021	20560I	18 di 29

- SD sono altri diversi contributi di attenuazione (assorbimento atmosferico, effetto suolo).

SoundPLAN è costituito da diversi moduli (database geografico, calcolo, etc.) ed utilizza come input:

- Caratteristiche ed ubicazione sorgenti sonore (puntuali, lineari o areali)
- Orografia dell'area di studio
- Presenza di ostacoli quali edifici, barriere acustiche, etc.
- Ubicazione recettori.

SoundPLAN calcola, secondo opportuni algoritmi riconosciuti dalle organizzazioni internazionali di standardizzazione, la propagazione del suono e valuta il rumore ambientale in ciascun punto dell'area di calcolo dovuto sia al contributo del rumore propagato direttamente sia al contributo delle riflessioni sulle diverse superfici.

I risultati sono resi disponibili come dati puntuali in corrispondenza dei recettori individuati e come mappe delle curve isofoniche, ossia linee che uniscono i punti con uguale livello di pressione sonora.

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2021	20560I	19 di 29

### 3.2 Metodologia di valutazione di impatto acustico

La metodologia di valutazione dell'impatto acustico è stata articolata in fasi successive di definizione dell'area di studio e di successiva valutazione del clima acustico.

Le attività dello studio possono essere suddivise nei seguenti passaggi:

- creazione di un modello tridimensionale dell'area d'impianto e dell'area esterna di inserimento (Attraverso la creazione di un DTM di dettaglio ottenuto dalle curve di livello (2m) fornite dal sistema informativo della regione Sardegna);
- determinazione delle potenze sonore associate alle macchine ed attrezzature presenti, a partire dai livelli di pressione sonora in bande di ottava derivanti da misure effettuate su sorgenti assimilabili a quelle in esame e/o definite in base a requisiti progettuali;
- calcolo dei valori dei livelli di pressione sonora immessi nell'area di studio dal nuovo progetto, ad un'altezza di 1,5 m dal piano campagna, mediante il modello di simulazione;
- analisi dei risultati e confronto con i valori limite applicabili per l'area in esame;
- verifica del rispetto dei limiti di emissione e di immissione in corrispondenza dei confini del sito, ed in corrispondenza dei recettori individuati.

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
20 di 29

### 3.3 Caratterizzazione del clima acustico post operam

#### 3.3.1 Sorgenti di rumore post operam

##### Fase di Cantiere

Durante la fase di realizzazione delle opere in progetto si prevede l'impiego di mezzi di cantiere e di attività che potenzialmente possono generare impatto acustico.

Le principali attività che potrebbero generare un impatto acustico sono identificabili nelle seguenti:

- operazioni di scavo, movimentazione terre, rinterro;
- trivellazione e/o scavi per le fondazioni;
- getti di CLS;
- trasporto materiali;
- realizzazione dei fabbricati;
- montaggio apparecchiature elettromeccaniche.

Tali operazioni prevedono generalmente l'utilizzo dei seguenti macchinari:

Fase lavorativa	Macchinari utilizzati
<b>Scavo e posa/realizzazione fondazioni</b>	
Scavo	Escavatore Autocarro
Livellazioni	Pala meccanica cingolata Rullo compressore Autocarro
Posa del calcestruzzo delle fondazioni	Betoniera Pompa
Approvvigionamento e installazione ferri armatura	Autocarro
Posa del calcestruzzo	Betoniera Pompa
Rinterro e finiture esterne	Escavatore
<b>Montaggio opere in carpenteria e pannellature</b>	
Attività di montaggio in elevazione	Gru Muletto Carrello elevatore
<b>Montaggi elettromeccanici</b>	
Trasporto e scarico materiali	Automezzo Gru
Montaggio	Gru

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
21 di 29

**Tabella 3 – Macchinari in fase di cantiere**

Nella presente fase progettuale, non avendo definito un programma puntuale delle attività di cantiere, non risulta possibile definire un assetto emissivo rappresentativo del reale impatto acustico di tale attività.

Pertanto, si ritiene più proficua la realizzazione di un monitoraggio acustico durante la realizzazione delle opere per verificare se la rumorosità dovuta al traffico veicolare e all'esercizio dei mezzi meccanici comporterà un incremento dell'inquinamento acustico sopra i valori soglia di cui alla vigente normativa.

Nel caso di risultanze negative (valori sopra soglia) dovranno essere definiti ed attuati adeguati sistemi di attenuazione del rumore verso l'esterno, la cui efficacia sarà verificata da una nuova campagna di misurazioni sul campo.

Si ricorda in ogni caso che il rumore dell'attività di cantiere potrà essere oggetto di specifica richiesta di deroga alla zonizzazione comunale da parte della ditta incaricata, che verrà presentata a ridosso dell'avvio dell'attività realizzativa.

**Fase di Esercizio**

Per la realizzazione della modifica in oggetto sono previste nuove apparecchiature da installare. Si riportano nella seguente tabella le principali caratteristiche emissive indicate dai fornitori nel progetto relative alle nuove apparecchiature previste.

Id	Item	Numero sorgenti attive	Lw dB(A)	Ubicazione
# 1	LNG IN-TANK PUMP	2	84	Esterna
# 2	SHIP BUNKERING PUMPS	1	84	Esterna
# 3	BOG COMPRESSORS	1	107	Interni (edificio)
# 4	BOG LIQUEFACTION UNIT	1	104	Interna (edificio)
# 5	LNG HP PUMPS	2	87,6	Esterna
# 6	GLYCOL PUMPS	2	93,1	Esterna
# 7	AIR COMPRESSORS PACKAGE	1	93,1	Esterna
# 8	LNG LOADING/FILLING STATION	2	84	Esterna
# 9	WATER TREATMENT PUMPS	2	84	Esterna
# 10	AIR INTAKE	2	105	Esterni
# 11	GAS TURBINE ENCLOSURE	2	103	Interna (edificio)
# 12	GAS TURBINE ENCLOSURE, VENTILATION OUTLET FANS	2	106	
# 13	GAS TURBINE ENCLOSURE, VENTILATION OUTLET	2	91	
# 14	GAS TURBINE ENCLOSURE VENTILATION INLET	2	93	
# 15	GENERATOR 2-P 50HZ, (WATER COOLED)	2	112	
# 16	EXHAUST BELLOWS	2	100	
# 17	LUBE OIL COOLER (WATER COOLED)	2	85	
# 18	OIL MIST OUTLET	2	100	
# 19	STEAM TURBINE	1	93	

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
22 di 29

Id	Item	Numero sorgenti attive	Lw dB(A)	Ubicazione
# 20	ST GENERATOR	1	99	
# 21	CONDENSER CASING	1	96	
# 22	STEAM PIPES 80BAR, 520°, 25M/S: HP, LP S STEAM PIPE (STEAM TURBINE) CONTINUOUS OPERATION	1	100.7	
# 23	STEAM HEADERS HP, LP AND BYPASS VALVES GROUP CONDENSER AREA (TRANSIENT ONLY, DURING START UP OPERATION)	1	110	
# 24	HP STEAM BYPASS STATION OF STEAM TURBINE LOCATED ABOVE CONDENSER	1	100	
# 25	LP STEAM BYPASS STATION OF STEAM TURBINE LOCATED ABOVE CONDENSER	1	100	

**Tabella 4 – Caratteristiche emissive delle sorgenti emissive**

I principali edifici presenti nel sito sono stati considerati in cemento armato (es. locale compressore BOG) o in pannelli sandwich più o meno coibentati (es. edificio centrale).

Per le sorgenti ubicate all'interno di tali edifici la modellazione è stata sviluppata considerando l'effetto di attenuazione dato dalla presenza delle pareti, mediante scelta di adeguati parametri da dati di letteratura, già compresi nella libreria di SoundPlan.

In via cautelativa tutte le sorgenti introdotte sono state considerate come emittenti in contemporanea per tutto l'arco del giorno e della notte.

È stato considerato come non significativo l'impatto del progetto sul traffico locale in quanto la ricezione del LNG avverrà via nave e il trasferimento presso il sito avverrà esclusivamente attraverso le nuove installazioni dedicate allo scopo (pipelines, braccio di carico, etc.).

L'incremento dei mezzi di trasporto su strada indotto dalla nuova attività (prettamente legato al personale in ingresso e uscita) non sarà tale da modificare in maniera sostanziale l'attuale flusso veicolare.

**Opere di mitigazione**

Il progetto prevede la realizzazione di un terrapieno, di altezza massima pari a 4,5, che verrà realizzato sul confine EST e NORD EST del sito; tale volume è stato modellizzato all'interno del SoundPlan al fine di valutarne il suo effetto mitigativo.

Come ulteriore opera di mitigazione è stata prevista inoltre l'installazione di una barriera antirumore in metallo forato, di altezza massima di 2 m circa, che sarà ubicata sul tetto del locale della centrale, in corrispondenza degli air intakes.

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
23 di 29

### 3.3.3 Dati di input al modello (post operam)

Nel modello di calcolo sono stati inseriti i seguenti elementi:

- foto aerea georeferenziata dell'area di inserimento e del territorio compreso all'interno dell'area di calcolo in formato bitmap;
- elenco e caratteristiche delle sorgenti sonore assimilate a sorgenti puntuali;
- nome sorgente (item apparecchiatura);
- coordinate georeferenziate (UTM WGS 84);
- quota sorgente;
- potenza sonora alle varie frequenze (63 Hz - 8kHz se disponibili) o alla frequenza centrale di 500 Hz;
- modello tridimensionale del terreno (DTM) dell'intera area di studio sopra il quale simulare la propagazione delle onde sonore.

La griglia di calcolo è sovrapposta all'orografia tridimensionale dell'area di studio ed il calcolo è stato impostato con maglie di dimensioni pari a 5 m x 5 m. Essa permette al modello di costruire le curve isofoniche tramite interpolazione dei valori di pressione sonora calcolati in corrispondenza di ciascun nodo della griglia con risoluzione adeguata agli scopi dello studio.

Le sorgenti sonore, nelle condizioni di esercizio, sono state considerate ad emissione continua sia nel periodo diurno, che nel periodo notturno, e considerando cautelativamente le condizioni di massima emissione di rumore.

Nel modello di simulazione sono stati inoltre considerati, quale superficie di propagazione e ostacolo alla dispersione sonora, le asperità orografiche presenti nell'area, grazie all'utilizzo del DTM e gli edifici industriali esistenti all'interno dell'area di sedime dello stabilimento.

In termini di caratteristiche di attenuazione del suolo, in accordo con l'uso del suolo delle aree di inserimento, è stato considerato un tipo di terreno misto, ovvero è stato assunto che la superficie sia costituita sia di terreno rigido (calcestruzzo) che di terreno poroso (con vegetazione).

Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico

OLBIA LNG Terminal

Progetto EnerClima 2050

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2021	20560I	24 di 29

### 3.3.4 Mappatura del rumore post operam

I risultati dell'applicazione del modello sono mostrati sia mediante curve isofoniche sia in forma numerica, per un confronto diretto con i valori limite applicabili.

Negli **Appendice 1** (Mappe del rumore ambientale) si riporta la mappa contenente le curve isofoniche ottenute, considerando un'altezza dal suolo di 1,5 metri.

Tali curve sono state ottenute dalla simulazione effettuata unicamente per le nuove sorgenti rumorose e non tengono conto del livello di rumore di fondo e delle sorgenti già presenti nell'area. Le mappe riportate risultano valide sia per il periodo di riferimento diurno che per il periodo di riferimento notturno in quanto le sorgenti sono state considerate, cautelativamente, operanti al regime massimo per l'intero arco giornaliero.

Le mappe mostrano che le nuove sorgenti rispettano ampiamente i limiti di emissione, diurni e notturni, pari rispettivamente a 60 dB(A) e 50 dB(A) ai confini del sito, relativi alla classe IV "Aree di intensa attività umana" (confini Est, Sud e Nord) e quelli relativi alla classe V "Aree prevalentemente industriali" pari rispettivamente a 65 dB(A) e 55 dB(A).

Per l'indicazione di dettaglio dei valori di pressione sonora registrati ai singoli recettori si rimanda al successivo capitolo di analisi dei risultati.



**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA	PROGETTO	PAGINA
Dicembre 2021	20560I	25 di 29

## 4 ANALISI DEI RISULTATI

### Confronto con i limiti di emissione

La Legge Quadro n° 447/95 ed alcuni decreti attuativi successivi ad essa collegati, introducono il concetto di valore limite di emissione che si configura sostanzialmente come la soglia con la quale confrontare il rumore immesso, in tutte le zone circostanti, ad opera di una singola sorgente sonora.

Tali valori sono applicabili quando esiste una zonizzazione acustica definitiva, ai sensi D.P.C.M. 14/11/97.

Come già anticipato il Comune di Olbia ha approvato e adottato definitivamente il Piano di Zonizzazione Acustica con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 24 del 08/03/2016.

In tabella seguente viene mostrato il confronto puntuale tra i valori di pressione sonora calcolati con il modello di simulazione in corrispondenza dei recettori individuati, e i valori limite di emissione applicabili.

Il confronto mostra il pieno rispetto dei valori limite sia nel periodo diurno che in quello notturno, in corrispondenza dei recettori individuati ubicati al confine dello stabilimento.

Recettori	Zonizzazione acustica	STIMA Leq [dB(A)] a 1.5 m dal suolo		LIMITI EMISSIONE Leq [dB(A)]	
		Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno
1	Classe VI	38,6	38,6	65	55
2	Classe VI	37,9	37,9	65	55
3	Classe III	38,9	38,9	55	45

**Tabella 5 – Confronto tra Leq post operam con i valori limite di emissione**

### Confronto con i limiti di immissione

Per effettuare un'analisi sui livelli di immissione è necessario individuare preliminarmente l'ubicazione dei recettori più vicini, che nel caso in esame sono costituiti da altre attività produttive e/o commerciali (individuati nel precedente paragrafo), situate oltre i confini del futuro stabilimento.

Tali attività sono essenzialmente inquadrabili nelle seguenti classi individuate dal piano di zonizzazione acustica comunale:

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento			
	Diurno (6.00 – 22.00)		Notturno (22.00-6:00)	
Classe III - Aree di tipo misto	Valore limite assoluto di immissione	60 dB(A)	Valore limite assoluto di immissione	50 (dBA)
Classe V - Aree prevalentemente industriali	Valore limite assoluto di immissione	70 dB(A)	Valore limite assoluto di immissione	60(dBA)

**Tabella 6 – Classi acustiche dei recettori più vicini**

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
26 di 29

Anche in assenza di un monitoraggio acustico ante-operam sui recettori, data l'esiguità dei valori di pressione indotti ( $\ll 40$  dB(A)) e l'assenza nell'area di intervento di ulteriori sorgenti significative di rumore, è possibile affermare che le nuove sorgenti di rumore introdotte non saranno tali da contribuire in modo significativo al clima acustico esistente.

Tale verifica dovrà comunque essere oggetto di verifica, a valle dell'installazione delle apparecchiature in progetto, mediante un'apposita misura di monitoraggio acustico ai confini del sito e/o ai recettori individuati.

**Allegato IV. 3 - Valutazione previsionale di impatto acustico**

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
27 di 29

## 5 CONCLUSIONI

È stato sviluppato uno studio sulla propagazione delle emissioni di rumore derivanti dal Progetto EnerClima 2050, situato nel comune di Olbia, considerando le apparecchiature previste nel progetto in esame.

L'intervento consiste nella realizzazione, nella zona industriale di Cala Saccaia (Consorzio CIPNES) di Olbia, un terminale Costiero di metano liquido (LNG) ed una Centrale Elettrica a metano (CCPP).

L'intervento in progetto risulta ubicato interamente all'interno del comune di Olbia; le aree di intervento sono classificate, secondo il Piano di Zonizzazione Comunale, come ricadenti in classe IV e parzialmente in classe V.

Le aree limitrofe sono comprese ad Est in classe III e IV, a Nord in classe IV mentre a Sud e ad Ovest in classe V.

Lo studio, effettuato mediante il modello di simulazione matematica SoundPLAN, ha mostrato che:

- Le mappe mostrano che le nuove sorgenti rispettano ampiamente i limiti di emissione, diurni e notturni, pari rispettivamente a 60 dB(A) e 50 dB(A) ai confini del sito, relativi alla classe IV "Aree di intensa attività umana" (confini Est, Sud e Nord) e quelli relativi alla classe V "Aree prevalentemente industriali" pari rispettivamente a 65 dB(A) e 55 dB(A).
- data l'esiguità dei valori di pressione indotti dal progetto ( $\ll 40$  dB(A)) calcolate nei pressi dei recettori individuati, è possibile affermare che le nuove sorgenti di rumore introdotte non saranno tali da contribuire in modo significativo al clima acustico esistente ed ai relativi limiti di immissione applicabili.

Tali risultati saranno oggetto di verifica, a valle dell'installazione delle apparecchiature in progetto, mediante un'apposita misura di monitoraggio acustico ai confini del sito e/o ai recettori individuati.

Il tecnico competente in acustica

Alessandro Eugeni

Iscrizione Elenco Nazionale tecnici competenti  
in acustica ex art. 21 D.Lgs.42/17:  
n° 391 pubblicazione del 10/12/2018

**OLBIA LNG Terminal**

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
28 di 29

## Appendice I

### Mappe delle simulazioni

Nelle seguenti figure sono mostrate su mappa le curve di isofoniche ricavate per interpolazione grafica tra i valori calcolati ai nodi del reticolo di calcolo e contrassegnate dal proprio valore di livello di pressione sonora equivalente.

AVALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

OLBIA LNG Terminal

Progetto EnerClima 2050

DATA  
Dicembre 2021

PROGETTO  
20560I

PAGINA  
29 di 29

