



Regione Autonoma della Sardegna



Comune di Oristano

# Riqualificazione del porto turistico e porto pescatori di Torregrande

## PROGETTO ESECUTIVO

CIG: 851324365D CUP:H16G13002320002

ELABORATO	TITOLO:
<b>J</b>	<b>VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO</b>

RIF. ELABORATO:20-043		
REVISIONI	DATA	OGGETTO
	00 03-05-2022	CONSEGNA
	01	
	02	
03		
RED.: EA-FA VER.: FP APPR.: AR		

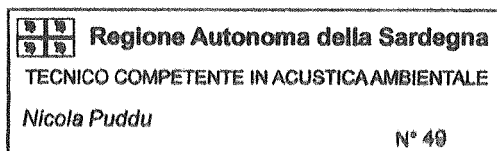
<b>INCARICATO SVOLGIMENTO DEL SERVIZIO:</b>
<b>CAPOGRUPPO MANDATARIA:</b> <b>ING. ANDREA RITOSSA S.R.L.</b> Ing. Andrea Ritossa  
<b>MANDANTI:</b>    Dott. Ing. Nicola Puddu Dott. Ing. Enrico Arangino

<b>COMMITTENTE:</b>  Comune di Oristano
--

Il presente progetto, o parte di esso, non può essere riprodotto in alcuna forma, in alcun modo e per nessuno scopo, senza autorizzazione.  
Ogni infrazione sarà perseguita a termini di legge.

PROGETTO DI RIPRISTINO DEL TIRANTE D'ACQUA NEL PORTO DI  
TORREGRANDE (OR)  
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO  
ai sensi della L. 447/95

28/01/2022



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)

## SOMMARIO

1 PREMESSA.....	4
2 METODOLOGIA .....	5
3 INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	5
Normativa Nazionale .....	5
Provvedimenti della Regione Sardegna .....	6
Normativa tecnica.....	6
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.....	7
Legge Quadro sull’inquinamento acustico 26 ottobre 1995 n. 447.....	8
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” .....	9
Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.....	11
Decreto del Presidente della Repubblica 142c del 30/3/2004 -Norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio dalle infrastrutture stradali.....	12
Decreto del Presidente della Repubblica n. 459/98 Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.....	13
D.G.R. N. 62/9 DEL 14.11.2008 “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale .....	13
D.P.C.M. 5/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici” .....	
4 DESCRIZIONE DELLA ATTIVITA' IN PROGETTO.....	14
5 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE .....	15
6 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE E CARATTERISTICHE ACUSTICHE.....	15
7 ORARI DI ATTIVITA' E FUNZIONAMENTO .....	17
8 INQUADRAMENTO CLASSE ACUSTICA DELL’AREA .....	17
9 DESCRIZIONE RICETTORI.....	19
10 PRINCIPALI SORGENTI SONORE ESISTENTI.....	19
Descrizione monitoraggio.....	20
Catena strumentale di misura .....	21
Fonometro integratore.....	21
Calibratore .....	21
Principali impostazioni della catena strumentale.....	22
Metodologia utilizzata .....	22
11 CONCLUSIONI CLIMA ACUSTICO ATTUALE.....	23
12 VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO.....	23
Sorgenti sonore considerate in fase di cantiere .....	24
13 CONCLUSIONI .....	25
ALLEGATI.....	27
Riconoscimento della qualifica professionale .....	28
di tecnico competente in acustica ambientale .....	28



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

RICONOSCIMENTO DELLA QUALIFICA PROFESSIONALE DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE NAZIONALE .....	31
ESTRATTI DEI CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI PRESSO CENTRO LAT.....	33
<b>TAVOLA ISOFONICA SCENARIO I.....</b>	<b>36</b>
<b>TAVOLA ISOFONICA SCENARIO II.....</b>	<b>38</b>
<b>TAVOLA ISOFONICA SCENARIO III.....</b>	<b>40</b>



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)

## 1 PREMESSA

La presente valutazione previsionale di impatto acustico, riguarda il PROGETTO DI RIPRISTINO DEL TIRANTE D'ACQUA NEL PORTO DI TORREGRANDE (OR).

La presente relazione ha lo scopo di valutare, in via previsionale, il clima acustico che verrà a generarsi nella zona nella fase di realizzazione dell'opera e nell'esercizio dell'impianto di trattamento materiale dragato a servizio dell'intervento compreso il traffico generato dai mezzi per il conferimento in discarica.

In particolare, sono stati presi in esame i recettori presenti verificando presso di essi, il rispetto dei limiti di immissione secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Al termine della valutazione saranno identificati gli eventuali accorgimenti che l'impresa che realizzerà l'intervento deve prendere per la mitigazione del livello di pressione sonora.

Nello specifico sono stati inseriti i report dei rilievi fonometrici dei rilievi presso i quali sono state eseguite le misure ante operam, le mappe isofoniche e le varie considerazioni acustiche come opere di mitigazione e verifica dei differenziali.

I rilievi acustici, le elaborazioni numeriche delle misure e la redazione della presente relazione è stata eseguita dall'Ing. Jr. Nicola Puddu, Tecnico Competenti in Acustica Ambientale iscritto all'albo della Regione Sardegna al numero 49 all'albo nazionale.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)

## 2 METODOLOGIA

Per lo svolgimento del presente studio si è effettuato un sopralluogo per determinare l'inquadramento acustico dell'area nel contesto della normativa vigente.

Durante il sopralluogo sono stati identificati e caratterizzati i ricettori posti all'interno dell'area e, una volta acquisite le informazioni di cui sopra, si è proceduto allo svolgimento della campagna di misure secondo le modalità riportate nel D.M. 16/03/98.

Si tratta di un'opera che temporanea in quanto, ad intervento ultimato, l'impianto di trattamento sarà rimosso.

La valutazione dell'attività ovvero, il traffico verso la discarica ed i pontoni in movimento rappresentano un impatto piuttosto complesso, in quanto caratterizzato dalla presenza di sorgenti sonore di utilizzo non continuativo e mobile.

Al fine della valutazione previsionale del clima acustico in fase di cantiere si sono ipotizzati i dati dei macchinari che saranno utilizzati e la loro posizione all'interno della area. Quindi si è condotta una simulazione secondo la normativa ISO 9613-2 "Attenuazione del suono durante la propagazione all'esterno. Part. 2 Metodo generale di calcolo".

La simulazione è stata condotta con il software MMS NFTPISO9613 per la gestione del calcolo del rumore prodotto da sorgenti fisse o mobili secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613 "Attenuation of sound during propagation outdoors".

Al fine di rappresentare le tavole isofoniche, lo scrivente, trattandosi di un cantiere temporaneo e mobile ha ipotizzato la condizione peggiore "fotografando" le attività di dragaggio, come avvenissero contemporaneamente.

Poiché la mobilità del cantiere, le variabili tempo e la spazialità rende artificiosa e poco rappresentativa una modellizzazione previsionale si è operato mediante interpolazione servendosi dei macchinari ipotizzati nella fase di realizzazione e dei dati calcolati secondo le norme ISO sopra citate.

## 3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

### Normativa Nazionale

- D.P.C.M. 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26/10/1995 n. 447 "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- Decreto 16/3/1998 - Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 31 marzo 1998 - Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera b), e dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.R. n. 459 - 18 Novembre 1998 - Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- D.P.C.M. 16 aprile 1999 n. 215 - Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi;
- DECRETO 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;
- D.P.R. 3 aprile 2001, n. 304 - "Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche";
- DPR 30/3/2004 n° 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995 n° 447;
- Circolare del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio 6 Settembre 2004 "interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali;

### **Provvedimenti della Regione Sardegna**

- Deliberazione n. 34/71 del 29/10/2002 della Regione Autonoma della Sardegna Assessorato Difesa per l'Ambiente pubblicata nel BURAS n. 35 del 03/12/2002.
- Deliberazione n. 30/9 del 8 Luglio 2005 criteri e linee guida sull'inquinamento acustico

### **Normativa tecnica**

- UNI 9884:97 "Acustica. Caratterizzazione del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale;
- ISO 1996-1 1982 "Acoustics Description and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and procedures"
- ISO 1996-1 1987 "Acoustics Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use"
- ISO 1996-1 1987 "Acoustics Description and measurement of environmental noise – Part 3: Application to noise limits"



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

- ISO 9613-1 “Attenuazione del suono durante la propagazione all'esterno. Part. 1 Calcolo dell'assorbimento del suono da parte dell'atmosfera”
- ISO 9613-2 “Attenuazione del suono durante la propagazione all'esterno. Part. 2 Metodo generale di calcolo

**Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.**

A livello nazionale la materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico è disciplinata dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dalla Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e dai decreti attuativi della stessa legge.

Il 1 marzo 1991, stante la grave situazione di inquinamento acustico riscontrabile nell'intero territorio nazionale, ed in particolare nelle aree urbane, viene emanato un D.P.C.M. che stabilisce i “limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”, con questo decreto si introduce, per la prima volta in Italia, il concetto di zonizzazione acustica del territorio, individuando le sorgenti di rumore.

L'articolo 2 del D.P.C.M. attribuisce alle Regioni il compito di redigere delle linee guida che contengano le modalità operative che dovranno seguire i Comuni nell'effettuare le zonizzazioni e sancisce i principi generali (tipologie delle zone e relativi limiti assoluti) che costituiscono un dominio all'interno del quale si muovono "elasticamente" le direttive regionali.

Tale D.P.C.M. indicava, inoltre, i limiti provvisori da rispettare in attesa dell'azzonamento acustico, articolati in base alla zonizzazione urbanistica ex DM 1444/68.

Per quanto riguarda la classificazione in zone, il Decreto prevede sei classi di azzonamento acustico, cui corrispondono altrettanti valori limite da rispettare nei periodi diurno e notturno, definite in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare.

Le aree previste dal D.P.C.M. 1/3/1991 sono così caratterizzate:

CLASSE I – Aree particolarmente protette	Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani.
CLASSE II – Aree prevalentemente residenziali	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali.
CLASSE III – Aree di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale 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, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com



	grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V – Aree prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali presenza di abitazioni.
CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali	Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

### **Legge Quadro sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995 n. 447**

La legge quadro del 26 ottobre 1995 stabilisce i principi fondamentali dell'inquinamento acustico dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, dovuto alle sorgenti sonore fisse e mobili.

Nella suddetta legge sono state introdotte una serie di definizioni che verranno riportate nel paragrafo successivo.

Viene effettuata, inoltre, una puntuale ripartizione delle competenze tra Stato, Regioni e Comuni.

In particolare, allo Stato attengono le funzioni di indirizzo, coordinamento e regolamentazione: ad esempio, tra i compiti dello Stato è la determinazione dei valori limite di emissione e di immissione, dei valori di attenzione e di qualità, delle tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico, dei requisiti acustici delle sorgenti sonore, dei requisiti acustici passivi degli edifici ma, anche, dei criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico o per l'individuazione delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali e dei criteri per regolare l'attività urbanistica nelle zone di rispetto.

Le Regioni sono chiamate, entro il quadro di principi fissato in sede nazionale, a promulgare proprie leggi definendo, in particolare, i criteri per la predisposizione e l'adozione dei piani di zonizzazione e di risanamento acustico da parte dei Comuni.

Inoltre, in conformità con quanto previsto dal DPCM '91, alle Regioni è affidato il compito di definire, sulla base delle proposte avanzate dai Comuni e dei fondi assegnati dallo Stato, le priorità di intervento e di predisporre un piano regionale triennale di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico.

Alle Province sono affidate, secondo quanto previsto dalla Legge 142/90, funzioni amministrative, di controllo e vigilanza delle emissioni sonore.

Ai comuni, infine, sono affidati compiti molteplici, tra i quali:

- la zonizzazione acustica del territorio comunale secondo i criteri fissati in sede regionale;
- il coordinamento tra la strumentazione urbanistica già adottata e le determinazioni della zonizzazione acustica;
- la predisposizione e l'adozione dei piani di risanamento;
- il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie per nuovi impianti e infrastrutture per attività produttive, sportive, ricreative e per postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che ne abilitino l'utilizzo e dei provvedimenti di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive;



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

- l'adeguamento dei regolamenti di igiene e sanità e di polizia municipale;
- l'autorizzazione allo svolgimento di attività temporanee e manifestazioni in luoghi pubblici, anche in deroga ai limiti massimi fissati per la zona.

### **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"**

Il DPCM del 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva legge quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella tabella A dello stesso decreto che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM del 1 marzo 1991.

#### **Valori limite di emissione**

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n°447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili.

I valori limite di emissione del rumore dalle sorgenti sonore mobili e dai singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportati in Tab. 1. si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti.

	<b>Classe di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]</b>	<b>Periodo di riferimento notturno LAeq [dB(A)]</b>
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

*valori limite di emissione di cui all'art. 2 del D.P.C.M. 14.11.1997*



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

## Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti, sono quelli riportati in tabella 2

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi ovvero il DDPR 142/04

All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

	<b>Classe di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]</b>	<b>Periodo di riferimento notturno LAeq [dB(A)]</b>
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	60
V	Aree prevalentemente industriali	70	65
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

*valori limite di immissione di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 14.11.1997*

La normativa vigente in materia di inquinamento acustico ambientale stabilisce che in attesa che un Comune provveda ad effettuare la zonizzazione acustica del proprio territorio si applichino i limiti di immissione di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991, riportati nella tabella 3 che suddivide il territorio italiano in quattro zone omogenee definite in base a criteri squisitamente urbanistici. Il decreto interministeriale n. 1444 del 02/04/1968 "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza tra i fabbricati e rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi, da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 756", all'art. 2, definisce nel modo seguente le zone territoriali omogenee A e B:

**Zona A:** le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

**Zona B:** le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A; si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Zonizzazione	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (Decr. Intermin. 02/04/1968 n. 1444)	65	55
Zona B (Decr. Intermin. 02/04/1968 n. 1444)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

*limiti di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991*

Nei territori comunali le cui amministrazioni non abbiano ancora redatto ed approvato i piani di classificazione acustica non risultano applicabili né i limiti di emissione né tanto meno i limiti massimi di immissione assoluti di cui alle tabelle B e C del D.P.C.M. 14/11/1997 in quanto, in assenza del suddetto piano, non è dato sapere né in quale zona omogenea ricada la sorgente sonora fissa o mobile considerata disturbante né in quale zona omogenea ricada il soggetto ricevente potenzialmente disturbato dal rumore emesso dalla stessa.

### **Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.**

Il presente decreto stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore ed indica le caratteristiche degli strumenti di misura da utilizzare nelle operazioni di monitoraggio.

In particolare nell'Allegato C al punto 2, il decreto in oggetto stabilisce le norme per effettuare il monitoraggio acustico del traffico stradale in particolare indica che:

"...essendo il traffico stradale un fenomeno avente carattere di casualità o pseudocausalità, il monitoraggio del rumore da esso prodotto deve essere eseguito per un tempo di misura non inferiore ad una settimana. In tale periodo deve essere rilevato il livello continuo equivalente ponderato "A" per ogni ora su tutto l'arco delle 24 ore: dai singoli dati di livello continuo orario equivalente ponderato "A" ottenuti si calcola:

- per ogni giorno della settimana i livelli equivalenti diurni e notturni;
- I valori medi settimanali diurni e notturni.

Il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 m.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

**Decreto del Presidente della Repubblica 142c del 30/3/2004 -Norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio dalle infrastrutture stradali.**

Visto l'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, il Consiglio dei Ministri ha approvato un decreto presidenziale che definisce le soglie di inquinamento acustico provocato dal traffico veicolare che non è possibile superare. A tal fine viene individuato il campo di applicazione del regolamento: le autostrade, le strade extraurbane principali e secondarie, le strade urbane, quelle di quartiere e le strade locali. Viene quindi individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie.

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Dm 5/11/01 – Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A – autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n° 447 del 1995			
F - locale		30				

(\*) Per le scuole vale il solo limite diurno

*Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “nuove”*

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Dm 5/11/01 – Norme funz. E geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A – autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n° 447 del 1995			
F - locale		30				

(\*) Per le scuole vale il solo limite diurno

*Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “esistenti e assimilabili” (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)*



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

Nell'ambito del rumore stradale assumono particolare rilievo le fasce fiancheggianti le infrastrutture considerate (carreggiate), denominate "fasce di pertinenza". Tali fasce presentano ampiezze variabili in relazione al genere e alla categoria dell'infrastruttura e per esse vengono stabiliti dei valori limite di immissione riferiti alla sola rumorosità prodotta dal traffico sull'infrastruttura medesima, così come riportato nelle sopra esposte tabelle.

Tali valori limite sono differenziati, oltre che secondo le categorie sopra citate, anche per periodo diurno o notturno e per infrastruttura in esercizio o di nuova costruzione. Il provvedimento è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 1 giugno 2004.

**Decreto del Presidente della Repubblica n. 459/98 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario**

In applicazione di quanto stabilito dal D.P.R. 459/98 all'interno delle rispettive fasce di pertinenza delle infrastrutture esistenti, delle loro varianti, delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h, sono definiti i seguenti valori limite assoluti di immissione del rumore.

**VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (dB(A))**

		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6+22)	Periodo notturno (22+6)
Velocità di progetto non superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia A (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	70	60
	Fascia B (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	65	55
Velocità di progetto superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia (come definita alla lettera b del punto 1.3.1.1 delle N.d.A.)	65	55

**D.G.R. N. 62/9 DEL 14.11.2008 "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale"**

La Legge Regionale in questione recepisce le disposizioni emanate con la legge ordinaria del Parlamento (legge quadro) 447 del 1995.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

#### 4 DESCRIZIONE DELLA ATTIVITA' IN PROGETTO

La presente relazione è parte integrante del progetto. Pertanto si riporta a puro titolo esplicativo uno stralcio della relazione generale indicante la descrizione degli interventi.

L'intervento consiste nel portare il tirante d'acqua del porto e dell'avamposto agli originari -3.00 metri dal livello medio mare. Per far ciò è necessario effettuare un escavo di circa 90.000 mc di sedimenti distribuiti in un'area di circa 102000 mq. L'approfondimento dei fondali avverrà con operazioni di dragaggio con l'uso di mezzi marittimi (draga aspirante – refluyente o dragaggio di tipo meccanico effettuato mediante una draga a benna) idonei a non disperdere il materiale durante le operazioni di escavo in ogni caso in associazione con ulteriori accorgimenti quali panne galleggianti e barriere di microbolle in modo tale da minimizzare la turbativa per l'ambiente circostante.

Per poter conferire i sedimenti a discarica sarà necessaria la preventiva esecuzione di trattamenti fisici e meccanici.

L'area di cantiere complessiva (vasche di colmata e impianto di trattamento) occuperà un'area di circa 9.300 mq. Tale superficie non è reperibile all'interno del porto se non sacrificando l'area cantieristica del porto stesso.

Sarà necessario, pertanto, realizzare tale cantiere temporaneo nelle aree immediatamente esterne al porto come da elaborati grafici allegati al progetto. Si precisa che tale area risulta essere ricompresa nell'ambito portuale nel vigente Piano Urbanistico Comunale.

Sarà installato un impianto che avrà produzione minima giornaliera pari ad almeno 500 mc giorno in modo da realizzare l'intervento entro 200 giorni naturali e consecutivi.

Data la bassa produttività degli impianti di trattamento anche la draga potrà avere dimensioni ridotte (circa 10 x 4 metri nel caso di aspirante e refluyente) con una capacità produttiva di circa 500 mc/giorno.

Parimenti, nel caso si optasse per un dragaggio con escavatore e benna di tipo ambientale, lo stesso mezzo marittimo dovrà avere dimensioni ridotte per poter operare agevolmente all'interno degli specchi acquei portuali.

Nel caso di draga aspirante e refluyente dovrà essere installata una stazione di rilancio nel molo di sottoflutto per il conferimento del sedimento all'impianto di trattamento mentre, nel caso di draga con escavatore, il sedimento dovrà essere caricato su mezzi dotati di cassone stagno e conferiti in apposita colmata prima dell'invio all'impianto di trattamento.

Dalla figura 1 successivamente riportata è possibile distinguere nell'area di cantiere e trattamento dei sedimenti:

- cassa di colmata 70.00 m x 30.00 m rappresenta l'area di deposito del sedimento dragato;
- area di trattamento dei sedimenti 2300 mq circa;
- la cassa di colmata 30.00 m x 30.00 m è l'area di deposito del sedimento trattato prima del suo conferimento in discarica.

Gli argini della vasca di colmata saranno in tout - venant aventi un'altezza di 1,5 metri, pendenza delle scarpate 2/1, ed impermeabilizzazione al fondo ed alle pareti con telo in HDPE da mm. 2.

Al termine dei lavori, ultimato il trasferimento del materiale trattato in discarica autorizzata, l'area di cantiere verrà smantellata e restituita alla situazione originale.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

## 5 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Non sono previste in progetto realizzazione di opere definitive. A lavori ultimati il cantiere verrà smantellato e i luoghi saranno ripristinati.

## 6 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE E CARATTERISTICHE ACUSTICHE

Nelle fasi di realizzazione dell'opera si verificheranno emissioni di rumore di tipo discontinuo (montaggi, traffico mezzi di trasporto, lavorazioni discontinue) e puntuale.

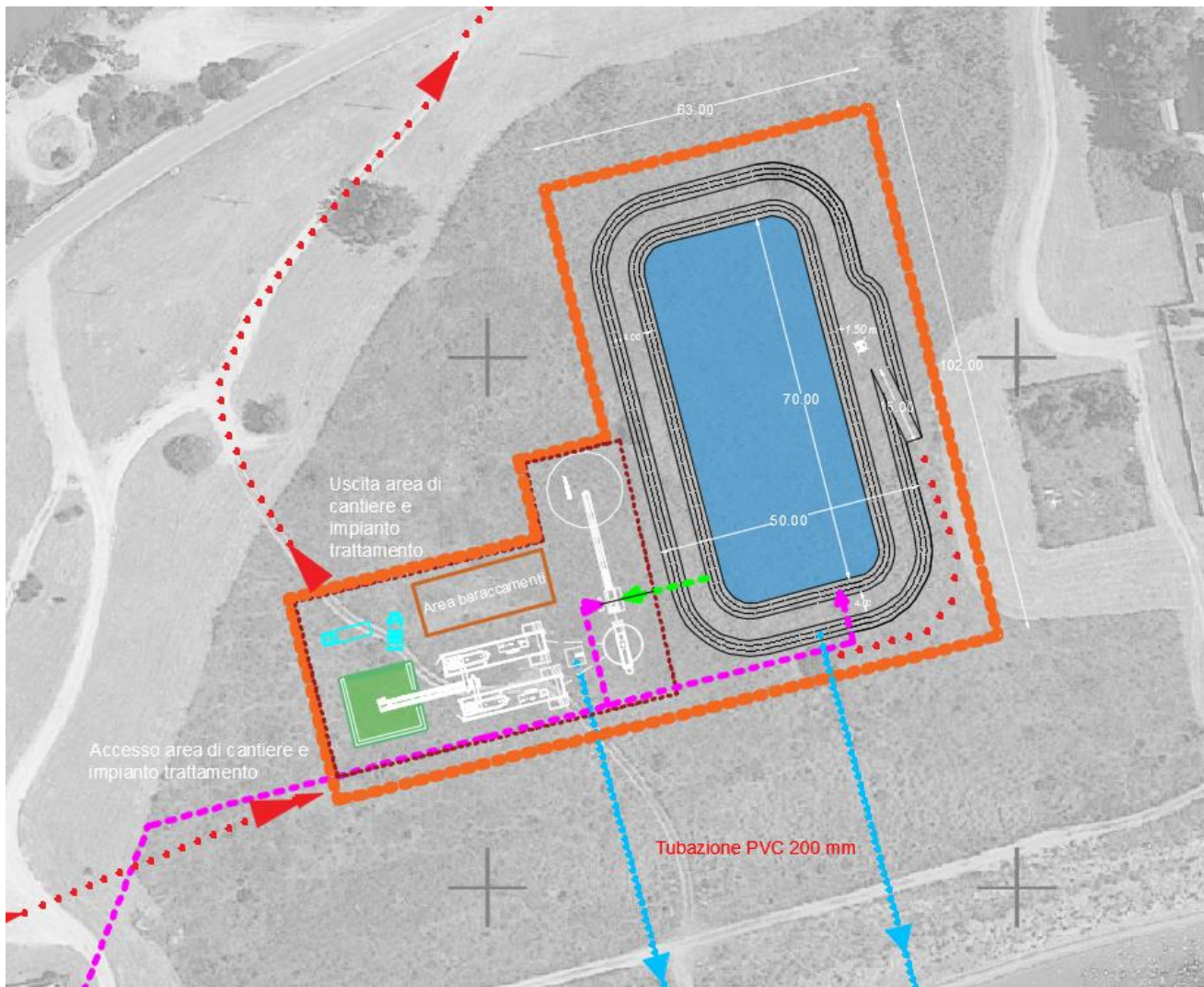
Le principali emissioni dirette e indirette di rumore derivanti dalle attività del corso d'opera sono attribuibili alle fasi sotto indicate:

### **intervento in progetto**

• Allestimento cantiere
• adeguamento piste e attraversamenti provvisori
• Adeguamento dei pennelli con attività mediante pontone marittimo
• Movimentazione del materiale dragato
• deposito
• Trattamento materiale dragato
• Trasporto in discarica
• Smobilitazione cantiere







**Figura 1 Planimetria di cantiere**

Trattandosi di una fase progettuale, successivamente sarà cura dell'impresa aggiudicataria elencare i propri macchinari, e, in funzione delle lavorazioni definire l'impatto acustico e definire in maniera definitiva e non ancora esecutiva la descrizione del cantiere con le specifiche dei macchinari utilizzati potrebbe cambiare in fase esecutiva. Tuttavia si ritiene che le indicazioni riportate nel presente paragrafo siano esaustive in questa fase di studio.

Elenco dei macchinari ad uso della realizzazione dell'opera:

n° 2 escavatori

n° 2 autocarri (ora)

n. 1 Dragaggio mediante l'utilizzo di draga a benna o aspirante/refluente;

n. 1 impianti di trattamento materiale dragato



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

## Caratteristiche acustiche delle attrezzature e mezzi previsti per la realizzazione dell'opera

### TABELLA DEL RUMORE INDUSTRIA EDILE E DEL GENIO CIVILE (Fonte INSAI)

Tali dati discendono da una approfondita indagine dell'Istituto Nazionale Svizzero Assicurazione Infortuni (INSAI) e discendono da una serie di alcune migliaia di misurazioni effettuate in cantiere.

#### COSTRUZIONE DI STRADE, DI FONDAZIONE E DI STERRO

##### Macchine per lo sterro con potenza motore inferiore a 15 CV <80

Escavatori idraulici	80-85
p.es. escavatori con scalpello	100-105
Caricatrici compatti	85-90

##### Macchine per lo sterro con potenza motore superiore a 150 CV 90-95

Escavatori	90-95
Caricatrici	85-90
Scarper	95-100
Dumper	85-90
Spianatrici	85-90
Cospiratori	90-95
Costipatori per lastre	90-95
Costipatori per scavi	90-95
Rulli vibratori	90-95
Macchine per la posa rivestimenti	90-95
Rulli	80-85

#### 7 ORARI DI ATTIVITA' E FUNZIONAMENTO

Come già detto non ci sarà un'attività in esercizio ad opera conclusa; si tratta di un cantiere temporaneo e mobile con funzionamento h24. Non è previsto l'incremento della ricettività nautica connesso con il progetto.

#### 8 INQUADRAMENTO CLASSE ACUSTICA DELL'AREA

L'Amministrazione Comunale di Oristano, non si è ancora dotata del Piano di Classificazione acustico del territorio Comunale.

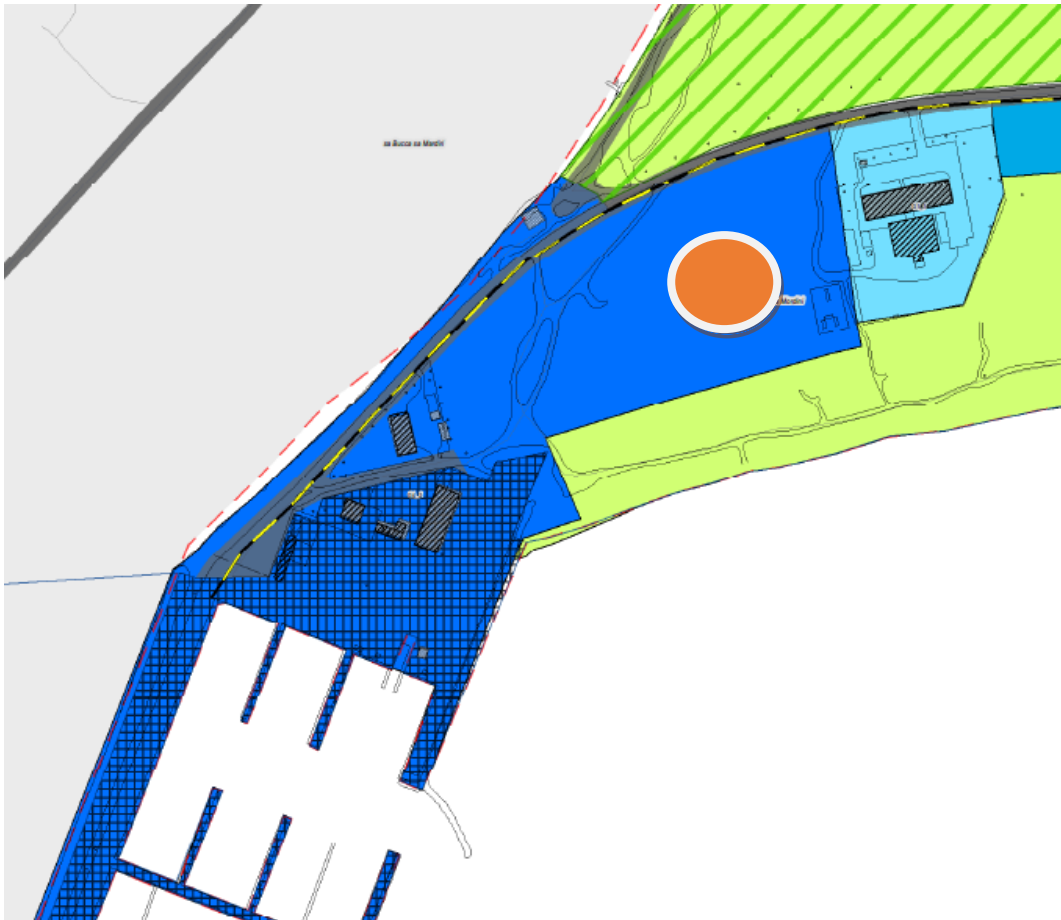
Tuttavia considerato il PUC, vista l'area SIC all'interno del quale ricade l'intervento, si ritiene di poter ipotizzare che l'area portuale ricadrà in un'area IV (essendoci il cantiere nautico), e pertanto l'area limitrofa dove verrà collocato temporaneamente l'impianto di trattamento ricada in un'area III. Tutto intorno l'area potrebbe essere classificata come Classe I.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com



### Classificazione nel PUC area servizi

In assenza di classificazione il territorio è classificato nel modo seguente.

Zonizzazione	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60

	Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]	Periodo di riferimento notturno LAeq [dB(A)]
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

valori limite di emissione di cui all'art. 2 del D.P.C.M. 14.11.1997



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

	<b>Classe di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]</b>	<b>Periodo di riferimento notturno LAeq [dB(A)]</b>
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	65

*valori limite di immissione di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 14.11.1997*

### **9 DESCRIZIONE RICETTORI**

L'area ricade in prossimità del porto turistico all'interno del quale è presente il cantiere navale. In prossimità a circa 150 metri dall'area di realizzazione dell'impianto temporaneo è presente il Centro Marino Internazionale.

A 350 metri è presente la peschiera "Sa Madrini di Cabras".

Non sono presenti in prossimità case adibite a residenza. L'inizio del centro abitato di Torregrande è ad oltre 1 km di distanza.

Non ci sono pertanto ricettori presso i quali fare particolari verifiche. Tuttavia si l'area ricade all'interno di un'area di pregio dal punto di vista ambientale è una zona di Zona umida interessata dalla presenza di una folta avifauna, migratoria e stanziale. La stessa area è riconosciuta dalla convenzione di Ramsar.

Una descrizione dettagliata è presente all'interno della relazione ambientale.

### **10 PRINCIPALI SORGENTI SONORE ESISTENTI**

La valutazione dell'impatto acustico ha determinato il controllo del rumore nelle aree interessate dal progetto mediante monitoraggio *ante operam* finalizzato alla verifica degli attuali livelli di qualità, al rispetto dei limiti normativi e al controllo delle situazioni di degrado, per poi assumere in corso d'opera il ruolo di strumento di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento e dell'efficacia delle opere di mitigazione sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive.

I criteri generali per la scelta delle aree e di monitoraggio si sono basati sull'individuazione di un adeguato numero di ricevitori sensibili atti a garantire la rappresentazione di uno "stato di base", cui riferire l'esito della valutazione previsionale ed i successivi monitoraggi.

Nella fase di redazione della relazione di previsioni di impatto acustico sono state eseguite apposite rilevazioni acustiche su 7 postazioni in modo da rappresentare l'area.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com



## Descrizione monitoraggio

Al fine di valutare il clima acustico attuale, ovvero comprendente già le attività insediate, è stata effettuata una campagna acustica di monitoraggio articolata nel modo seguente:

- Sette misure in periodo diurno (verso le 15) e notturno (dopo le 22) della durata di 15/20 minuti per caratterizzare il clima acustico dell'area.

La campagna è stata eseguita in data in data 11/05/2021 nelle postazioni sotto riportate in planimetria



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)

## Catena strumentale di misura

Gli strumenti di misura e di calibrazione sono tarati con frequenza annuale presso il Laboratorio Certificazioni Spectra S.r.l., centro accreditato LAT, come evidenziato dai certificati allegati alla presente relazione tecnica.

<b>Tipo strumento</b>	<b>Marca e modello</b>	<b>Matricola n.</b>	<b>Certificato taratura n.</b>
<i>Fonometro integratore</i>	<i>Larson &amp; Davis 831</i>	<i>1655</i>	<i>Vedi allegato</i>
<i>Preamplificatore</i>	<i>PCB PRM831</i>	<i>012453</i>	<i>Vedi allegato</i>
<i>Microfono</i>	<i>PCB 377B02</i>	<i>108532</i>	<i>Vedi allegato</i>
<i>calibratore</i>	<i>Larson &amp; Davis cal200</i>	<i>6486</i>	<i>Vedi allegato</i>

Tabella 8: Quadro riassuntivo certificazioni strumentali.

## Fonometro integratore

Le misure per la valutazione dell'esposizione al rumore sono state effettuate mediante l'utilizzo di un fonometro integratore Larson & Davis modello 831, numero seriale 1655

Si tratta di strumenti che soddisfano le specifiche di cui alla classe I conformi alle norme IEC 61672-1/2002, IEC 60651/2001, IEC 60804/2000, IEC 61260-am1/2001.

Lo strumento è dotato di filtri in banda d'ottava e 1/3 d'ottava, le frequenze nominali centrali in banda 1/3 ottava dell'analizzatore da 12.5 Hz a 20.0 kHz. Analisi in 1/1 ottava da 16.0 Hz a 16.0 kHz.

Lo strumento è dotato di microfono in dotazione da 1/2" a campo libero a condensatore polarizzato tipo 2541, correzione elettronica per incidenza casuale da microfoni a campo libero, sensibilità nominale 47.5mV/Pa. Capacità: 18 pF, risposta in frequenza: 4Hz – 20kHz  $\pm 1$  dB, preamplificatore microfonico tipo PRM-902 provvisto di attacco Lemo a 7 pin e compatibile per cavi di prolunga.

## Calibratore

La calibrazione della catena strumentale suddetta è stata effettuata con un calibratore mod. CAL 200, numero seriale 6486. Esso è in grado di emettere un segnale di riferimento di livello pari a 114 dB alla frequenza di 1000 Hz.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

Le calibrazioni sono eseguite o verificate mediante il calibratore CAL-200 conforme alla IEC-942 Classe 1 ed il risultato dell'operazione viene memorizzato con la storia completa delle calibrazioni. La calibrazione può essere controllata automaticamente con definizione dell'ora, dei minuti e dei secondi qualora lo strumento sia collegato con un microfono per esterni.

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante il calibratore in dotazione, verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non fosse superiore a 0.5 dB secondo la normativa CEI EN 60942.

Si fa presente, che per tutti i gruppi di misura eseguiti, non sono mai stati riscontrati scostamenti superiori a  $\pm$  0.1 dB.

### **Principali impostazioni della catena strumentale**

Il setup del fonometro integratore Larson & Davis 831 utilizzato per l'esecuzione delle misure è il seguente:

- spettro: larghezza di banda pari ad 1/3 ottava, costante di tempo fast (F) e ponderazione in frequenza "A";
- misure in banda larga: costanti di tempo slow (S), fast (F) e impulse (I) e ponderazioni in frequenza "A" ed "L";
- campo – range: 15 dB  $\square$  115 dB; pertanto i valori dei livelli di pressione sonora per ciascuna banda 1/3 ottava considerati inferiori a 15 dB non saranno strumentalmente rilevati mentre quelli maggiori di 115 dB daranno luogo a overloading;
- livello di calibrazione: 114,0 dB

### **Metodologia utilizzata**

La misurazione dei livelli di rumore è stata effettuata secondo quanto indicato dal Decreto Ministeriale 16/03/98.

In particolare si è adottata la seguente metodologia:

- Le misure sono state effettuate in periodo diurno e notturno;
- La lettura è stata effettuata in dinamica Fast e Slow con ponderazione A;
- Il microfono del fonometro munito di cuffia antivento, è stato posizionato ad un'altezza di 1,6 mt dal piano di campagna per le misure di rumore ambientale;
- Il fonometro è stato collocato su apposito sostegno (cavalletto telescopico) per consentire agli operatori di porsi ad una distanza di almeno tre metri dallo strumento.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)

Immediatamente prima e dopo ogni ciclo di misura si è proceduto al controllo della calibrazione della strumentazione, la differenza è sempre risultata inferiore a 0,5 dB(A).

Per ciascun punto di misura sono stati rilevati i seguenti dati:

- livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq) con scansione temporale di 1s;
- analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, .);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo.
- Per ciascun punto di misura sono riportate le informazioni descrittive della misura effettuata.

## *11 CONCLUSIONI CLIMA ACUSTICO ATTUALE*

Il clima acustico attuale è caratterizzato dal traffico dei fruitori del porto e dall'attività del cantiere nautico. Considerando i livelli di pressione sonora rilevati e ipotizzando di classificare l'area in classe III e II si evince che tutti i rilevamenti rispondono ai limiti della classificazione acustica ipotizzata.

## *12 VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO*

Per la valutazione di impatto acustico previsionale nella fase di cantiere come descritto nel paragrafo 2, ci si è serviti del software **MMS NftIso9613**.

**Si sono simulati tre scenari.**

Il **primo scenario** contempla tutte le attività svolte in contemporanea compreso il traffico dei mezzi pesanti in uscita dall'impianto:

**Autocarri** che portano la sabbia. Considerando i quantitativi di sabbia da portare, il carico di ciascun camion e la durata dei lavori, si è stimato 2 camion ora ovvero 4 passaggi ogni ora;

**Escavatore cingolato** che effettua il ripascimento. Sono stato inseriti due cingolati che lavorano contemporaneamente;

**Pontone** con escavatore che effettua l'escavo;

**Impianto di trattamento;**



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)



**Il Secondo scenario** contempla l'impianto in funzione con le attività di dragaggio nel momento non chi non vi è uscita dei mezzi verso la discarica.

**Il terzo scenario** contempla solo l'impianto in funzione senza attività di dragaggio e trasporto

### **Sorgenti sonore considerate in fase di cantiere**

In premessa bisogna dire che tutti i macchinari che l'impresa utilizzerà saranno conformi alla normativa europea. Ad esempio gli escavatori rispetteranno il livello massimo di potenza sonora secondo la tabella sotto riportata.

Potenza del motore		Limite potenza sonora
0	16	93
17	20	94
21	25	95
26	31	96
32	38	97
39	48	98
49	59	99
60	73	100
74	90	101
91	111	102
112	136	103
137	168	104
169	208	105
209	256	106
257	316	107
317	389	108
390	480	109

Per gli altri mezzi ci si è rifatti ai dati della tabella sotto riportata:



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)

**TABELLA DEL RUMORE INDUSTRIA EDILE E DEL GENIO CIVILE**  
*(Fonte INSAI)*

Tali dati discendono da una approfondita indagine dell'Istituto Nazionale Svizzero Assicurazione Infortuni (INSAI) e discendono da una serie di alcune migliaia di misurazioni effettuate in cantiere.

<b>COSTRUZIONE DI STRADE, DI FONDAZIONE E DI STERRO</b>	
<b>Macchine per lo sterro con potenza motore inferiore a 15 CV &lt;80</b>	
Escavatori idraulici	80-85
p.es. escavatori con scalpello	100-105
Caricatrici compatti	85-90
<b>Macchine per lo sterro con potenza motore superiore a 150 CV 90-95</b>	
Escavatori	90-95
Caricatrici	85-90
Scarper	95-100
Dumper	85-90
Spianatrici	85-90
Cospiratori	90-95
Costipatori per lastre	90-95
Costipatori per scavi	90-95
Rulli vibratorii	90-95
Macchine per la posa rivestimenti	90-95
Rulli	80-85

TRATTAMENTO ACQUE FANGHI- BAIPOD 88 dB(A)

### 13 CONCLUSIONI

Dalla valutazione si evince che l'opera di ripristino del tirante d'acqua del porticciolo ha un impatto limitato ed considerando che a lavori ultimati (si stimano 360 giorni) i luoghi si ripristinano allo stato attuale e non rimarrebbe nessun impatto acustico.

L'attività di cantiere invece supera i limiti di zona e pertanto si dovrà richiedere al comune la deroga per il superamento dei limiti così come previsto dalla normativa.

Dalla relazione di previsione di impatto acustico emerge con estrema chiarezza il fatto che l'impatto acustico prodotto dall'attività di cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto si configura come significativo nelle aree immediatamente circostanti alle zone di lavoro, mentre a distanze maggiori di 100-150 metri i livelli di pressione indotti dal cantiere sono assolutamente ridotti e nei limiti della normativa.

Il traffico incide con un incremento di 4 mezzi all'ora ed anche questo incremento si ritiene essere limitato in quanto incide solo al momento del passaggio dei mezzi in una viabilità peraltro pubblica ed in esercizio nella quale non si possono escludere passaggi di mezzi con emissioni superiori a quelli di cantiere.

Le curve isofoniche delle tavole allegate evidenziano quanto sopra descritto.

Anche se non ci sono ricettori nelle immediate vicinanze, nell'area sono presenti numerose specie di avifauna.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

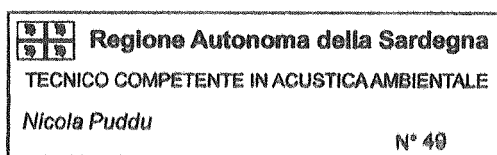
Non esistono limiti di legge da rispettare per “la fauna” tuttavia livelli di pressione sonora elevati possono “stressare” la fauna presente in loco.

Le simulazioni acustiche hanno mostrato che il cantiere non genererà sostanziali alterazioni del clima acustico se non nel sito di installazione del cantiere dove i biologi hanno rilevato l’assenza di tracce di presenza di avifauna.

Si consiglia comunque, considerando la tipologia del cantiere, di svolgere durante i lavori una attività di monitoraggio e controllo nelle aree sic limitrofe al fine di valutare in corso d’opera, eventuali accorgimenti organizzativi che possano ridurre l’eventuale impatto.

Cagliari 28/01/2022

I Tecnici



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)

*ALLEGATI*



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)

*Riconoscimento della qualifica professionale  
di tecnico competente in acustica ambientale*



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)



*Regione Autonoma della Sardegna*

Oggetto: Riconoscimento della qualifica professionale di tecnico competente in acustica ambientale.  
Art. 2, commi 6 e 7, Legge 26.10.1995 n. 447. / Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000.

*Il Direttore Generale  
Dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

- VISTO** lo Statuto Speciale per la Sardegna e le relative norme di attuazione;
- VISTA** la L.R. 7 gennaio 1977, n. 1 recante "Norme sull'organizzazione amministrativa della Regione Sarda e sulle competenze della Giunta, della Presidenza e degli Assessorati regionali" e successive modifiche ed integrazioni;
- VISTA** la Deliberazione di Giunta regionale n. 19/23 del 17.06.2002 recante "Il controllo preventivo di legittimità della Corte Costituzionale sugli atti amministrativi della Regione Sardegna alla luce della riforma del Titolo V della Costituzione recata dalla L.C. 18.10.2001, n. 3";
- VISTA** la L.R. 13 novembre 1998, n. 31 recante "Disciplina del personale regionale e dell'organizzazione degli Uffici della Regione" e successive modifiche ed integrazioni;
- VISTO** il Decreto dell'Assessore degli AA.GG., Personale e Riforma della Regione n. 223/P del 15.02.2002, con il quale l'Ing. Antonio Mauro Conti è stato nominato Direttore Generale dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente;
- VISTO** l'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995, ai sensi del quale:
- viene individuata e definita la figura professionale del tecnico competente in acustica ambientale;
  - vengono definiti i requisiti per poter svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale;
  - viene stabilito che detta attività può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materie ambientali;
- VISTO** il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;
- VISTA** la Deliberazione di Giunta regionale 18.07.2000 n. 31/7, recante "Legge 26 ottobre 1995, n. 447, art. 2. Riconoscimento della figura del tecnico competente in acustica ambientale. Istituzione dell'Elenco regionale";
- VISTA** la Determinazione D.G./D.A. del 18.10.2000, n. 2348 che rende esecutiva la Deliberazione di Giunta regionale 18.07.2000 n. 31/7 sopraccitata;





*Regione Autonoma della Sardegna*  
*Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

- VISTA** la Determinazione D.G./D.A. del 23.10.2000, n. 2419, recante i criteri e le procedure adottate dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente ai fini del riconoscimento della qualifica professionale in argomento ed in particolare l'art. 10 che prevede l'istituzione di un'apposita Commissione per l'esame delle richieste avanzate;
- VISTA** la Determinazione D.G./D.A. n. 2602 del 15.11.2000 che nomina i componenti della sopra citata Commissione esaminatrice;
- VISTO** il Regolamento della Commissione esaminatrice, approvato nella seduta del 07.03.2001 che specifica, tra l'altro, i parametri di valutazione adottati dalla stessa Commissione ai fini del riconoscimento della figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale;
- ESAMINATO** il documento istruttorio relativo alla richiesta avanzata dal Sig. **PUDDU Nicola**, nato a Cagliari, il 10.06.1973, redatto dalla Commissione esaminatrice nella seduta dello 02.07.2002;
- PRESO ATTO** che nel citato documento istruttorio la Commissione ha espresso parere favorevole al predetto riconoscimento;
- RITENUTO** di far proprie le valutazioni conclusive espresse dalla Commissione esaminatrice nel sopracitato documento istruttorio;
- CONSIDERATO** che il relativo provvedimento pertiene alle competenze del Direttore Generale, giusto il disposto di cui all'art. 17 della Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000;

#### DETERMINA

- ART. 1** E' riconosciuta, con la presente Determinazione, al Sig. **PUDDU Nicola**, nato a Cagliari, il 10.06.1973, la qualifica professionale di **tecnico competente in acustica ambientale**, ai sensi dell'art. 2, comma 6 e 7, Legge 26.10.1995, n. 447 e della Det. D.G./D.A. n. 2419 del 23.10.2000.
- ART. 2** Il presente riconoscimento consente l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale anche nel territorio delle altre Regioni italiane, così come disposto dall'art. 2, comma 6 del DPCM 31 marzo 1998.
- ART. 3** L'Assessorato della Difesa dell'Ambiente provvederà all'inserimento del nominativo sopra citato nell'apposito **Elenco regionale** dei tecnici competenti in acustica ambientale, di prossima pubblicazione sul BURAS.

Cagliari, li 08 LUG 2002

**IL DIRETTORE GENERALE**

Ing. Antonio M. CONTI

Dr. D.E./Serv. A.A.A.A.  
Ing. C.C./Serv. A.A.A.A.  
Dr. F.C./Resp. Sett. I.A.E.  
Ing. F.O./Dir. Serv. A.A.A.A.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede legale: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

*RICONOSCIMENTO DELLA QUALIFICA PROFESSIONALE DI TECNICO COMPETENTE IN  
ACUSTICA AMBIENTALE NAZIONALE*



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

**Sede legale:** Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Telefono • fax +39 070 882672 • Cell +39 348 3427341 • [ing.nicolapuddu@gmail.com](mailto:ing.nicolapuddu@gmail.com)



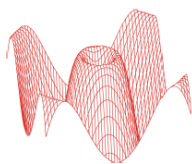


REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE  
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Numero di iscrizione nell'elenco regionale	Cognome	Nome	Estremi del provvedimento	Numero di protocollo di ingresso dell'istanza di inserimento	Data protocollo
34	Mura	Luigi	Det. D.G./D.A n. 2201 del 14.11.2001	14581	10/07/2017
35	Puddu	Marco	Det. D.G./D.A n. 2202 del 14.11.2001		
36	Biselli	Emilio	Det. D.G./D.A n. 2203 del 14.11.2001	13161	22/06/2017
37	Piano	Luigi	Det. D.G./D.A n. 2204 del 14.11.2001	6346	16/03/2018
38	Zappareddu	Luigi	Det. D.G./D.A n. 2205 del 14.11.2001	8089	11/04/2018
39	Sanna	Pietro Antonio Felice	Det. D.G./D.A n. 2206 del 14.11.2001	8084	11/04/2018
40	Botta	Giuseppe	Det. D.G./D.A n. 2207 del 14.11.2001	8715	18/04/2018
41	Adamo	Gaetano	Det. D.G./D.A n. 2208 del 14.11.2001	8211	12/04/2018
42	Orgiano	Gilberto	Det. D.G./D.A n. 2209 del 14.11.2001	5147	02/03/2018
43	Cau	Mario	Det. D.G./D.A n. 2220 del 14.11.2001		
44	Floris	Sergio	Det. D.G./D.A n. 1675 del 09.07.2002	21595	16/10/2017
45	Ferraraccio	Michele	Det. D.G./D.A n. 1676 del 09.07.2002		
46	Poddi	Carlo	Det. D.G./D.A n. 1677 del 09.07.2002	8278	26/04/2017
47	Rapetti	Francesco	Det. D.G./D.A n. 1678 del 09.07.2002		
48	Rapetti	Sebastiano	Det. D.G./D.A n. 1679 del 09.07.2002		
49	Puddu	Nicola	Det. D.G./D.A n. 1680 del 09.07.2002	6013	13/03/2018
50	Chessa	Quirico Giovanni Battista	Det. D.G./D.A n. 1681 del 09.07.2002	8610	17/04/2018
51	Pinna	Pietro	Det. D.G./D.A n. 1682 del 09.07.2002	2107	01/02/2018

*ESTRATTI DEI CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI PRESSO CENTRO LAT*



Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45395-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45395-A

- data di emissione  
date of issue 2020-06-26  
- cliente  
customer ING. NICOLA PUDDU  
09044 - QUARTUCCIU (CA)  
- destinatario  
receiver ING. NICOLA PUDDU  
09044 - QUARTUCCIU (CA)  
- richiesta  
application 20-00276-T  
- in data  
date 2020-04-14

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model CAL200  
- matricola  
serial number 6486  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2020-06-23  
- data delle misure  
date of measurements 2020-06-26  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

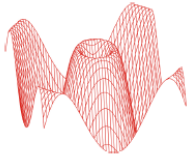
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

**SERGENTI MARCO**  
29.06.2020 14:00:04 UTC





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45396-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45396-A

- data di emissione  
date of issue 2020-06-26  
- cliente  
customer ING. NICOLA PUDDU  
09044 - QUARTUCCIU (CA)  
- destinatario  
receiver ING. NICOLA PUDDU  
09044 - QUARTUCCIU (CA)  
- richiesta  
application 20-00276-T  
- in data  
date 2020-04-14

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 1655  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2020-06-23  
- data delle misure  
date of measurements 2020-06-26  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

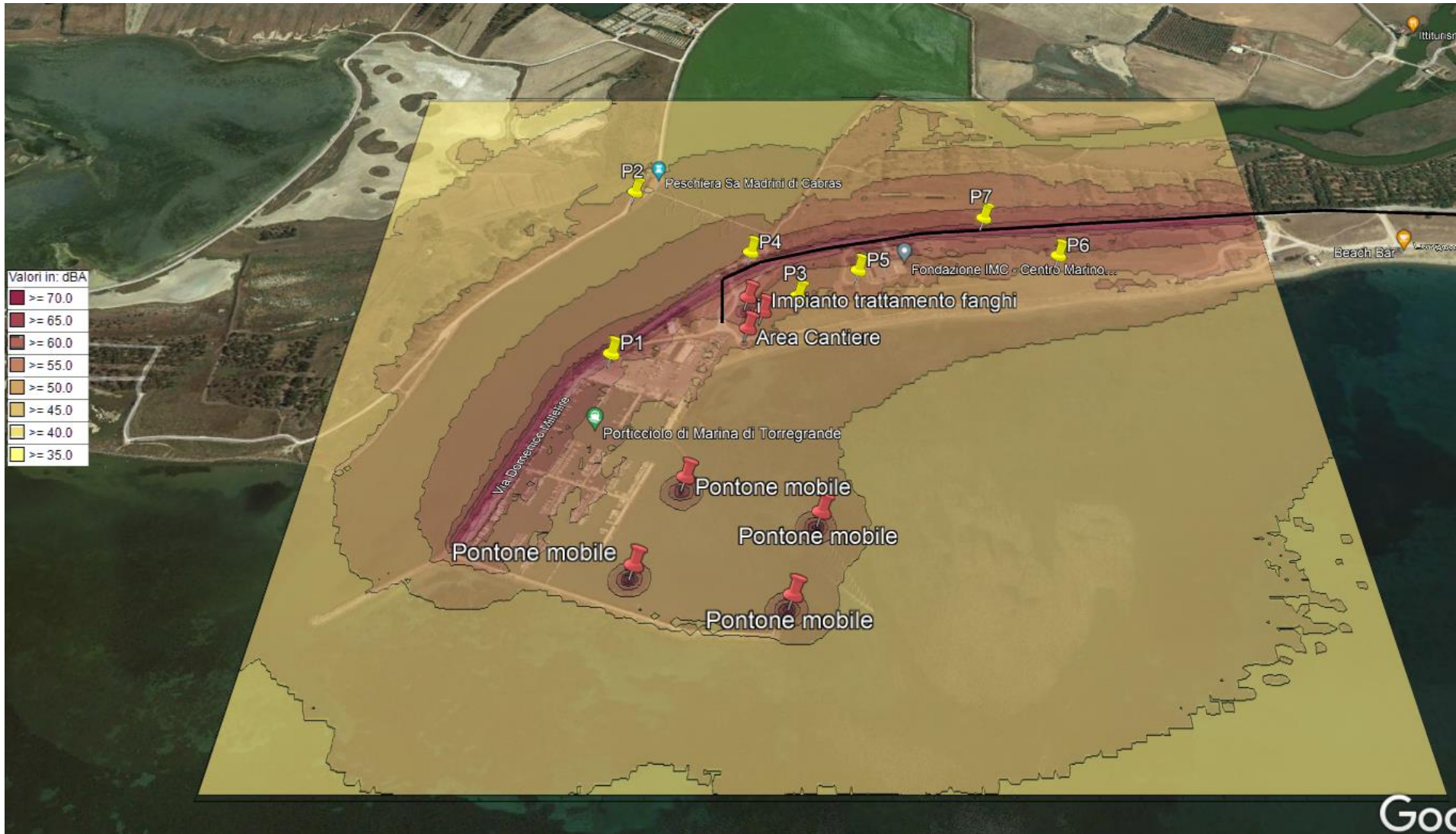
SERGENTI MARCO  
29.06.2020 14:00:05 UTC



**TAVOLA ISOFONICA SCENARIO I**

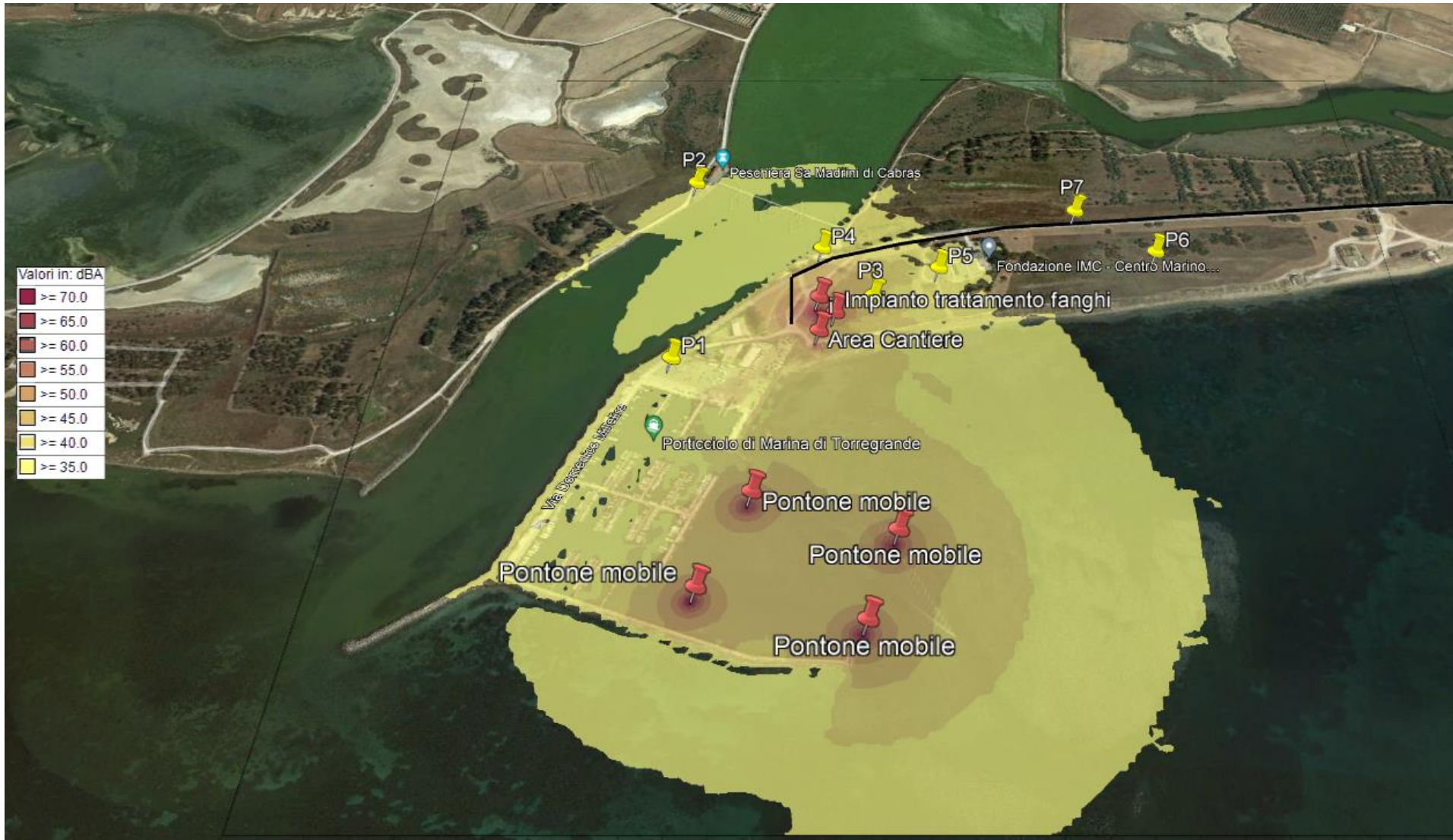
Tutte le sorgenti in funzione compreso il passaggio dei camion verso la discarica





***TAVOLA ISOFONICA SCENARIO II***

Tutte le sorgenti in funzione senza il passaggio dei camion verso la discarica





**TAVOLA ISOFONICA SCENARIO III**

In funzione solo impianto trattamento

Valori in: dBA

>= 70.0
>= 65.0
>= 60.0
>= 55.0
>= 50.0
>= 45.0
>= 40.0
>= 35.0



Peschiera Sa-Madrini di Cabras

Fondazione IMC - Centro Marino...

Impianto trattamento fanghi

Area Cantiere

Porticciolo di Marina di Torregrande

Pontone mobile

Pontone mobile

Pontone mobile

P2

P4

P3

P5

P6

P7

P1

Via G. Cesare - Marina di Torregrande

