

ISTANZA DI VIA
AI SENSI DEGLI ARTT. 23-24-25 D.Lgs. 152/2006
INTEGRAZIONI POST RICHIESTE MASE 4053 DEL 27/03/2024

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA e
Linea di Connessione
Potenza Nominale 99,9908 MWp**

Provincia del Sud Sardegna - Comune di Villasor, loc. "Saltu Bia Montis"



IDENTIFICATORE

RELAPROG026

SCALA

TITOLO ELABORATO

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO



MV PROGETTI s.r.l.
p.i. 03783170925
Via Galassi 2, 09131 Cagliari
Cell. 393.9902969 - 342.0776977

PROGETTISTI

Dott. Ing. Nicola Puddu

COMMITTENTE



ACME ENERGIA SOLARE S.R.L.

PIAZZA DELLA VITTORIA, 6
50129 FIRENZE
p.i. 07124420485

DATA

APRILE 2024

FASE DI PROGETTO

- STUDIO DI FATTIBILITA'
 PRELIMINARE
 DEFINITIVO
 ESECUTIVO

REVISIONI

Rev. 01

Provincia del Sud Sardegna - Comune di Villasor, loc. "Saltu Bia Montis"

PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA e

Linea di Connessione

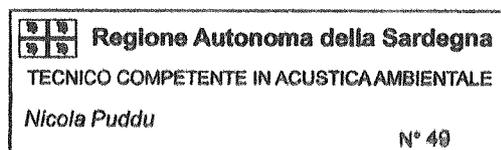
Potenza Nominale 99,9908 MWp

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

ai sensi della L. 447/95

I Tecnici

Ing. Nicola Puddu



07/05/2024



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

SOMMARIO

1 PREMESSA	4
2 METODOLOGIA	4
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”	6
Legge Quadro sull’inquinamento acustico 26 ottobre 1995 n. 447.....	7
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”	8
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.....	11
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.....	12
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”	13
4 DESCRIZIONE DELLA ATTIVITA' IN PROGETTO	13
6 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE E CARATTERISTICHE ACUSTICHE.....	16
7 ORARI DI ATTIVITA' E FUNZIONAMENTO	17
8 INQUADRAMENTO CLASSE ACUSTICA DELL’AREA	17
9 DESCRIZIONE RICETTORI	18
10 PRINCIPALI SORGENTI SONORE ESISTENTI	19
Descrizione monitoraggio.....	19
Fonometro integratore.....	20
Calibratore.....	21
Metodologia utilizzata	22
11 CONCLUSIONI CLIMA ACUSTICO ATTUALE	22
12 VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO	23
Verifica differenziale.....	24
13 CONCLUSIONI	25
ALLEGATI	27
Riconoscimento della qualifica professionale.....	28
di tecnico competente in acustica ambientale	28
RICONOSCIMENTO DELLA QUALIFICA PROFESSIONALE DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE NAZIONALE	31
ESTRATTI DEI CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI PRESSO CENTRO LAT.....	33
RILIEVI ANTE OPERAM	34



TAVOLE ISOFONICHE IN FASE DI CANTIERE.....	35
TAVOLA ISOFONICA IN FASE DI ESERCIZIO.....	38



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

1 PREMESSA

La società ACME Energia Solare S.r.l. proponente del progetto per la realizzazione un impianto fotovoltaico a terra e alle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel Comune di Villasor (SU) in località "Saltu Bia Montis", della potenza nominale di 99,9908 MWp ha conferito l'incarico all'ing. Nicola Puddu di valutare, in via previsionale, il clima acustico che verrà a generarsi nella zona nella fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto.

In particolare, nella redazione della valutazione, sono stati presi in esame i recettori presenti in prossimità del sito, 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 realizzerà l'intervento dovrà attuare, se necessario, 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 progettuali, la verifica dei differenziali e le varie considerazioni acustiche come eventuali opere di mitigazione.

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 al numero 3949.

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.

Al fine della valutazione previsionale del clima acustico in fase progettazione ed esercizio si sono utilizzati 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".

Peraltro, occorre ricordare che in periodo notturno non viene svolta alcuna attività.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

Al fine di rappresentare le tavole isofoniche, lo scrivente ha ipotizzato la condizione peggiore del cantiere ovvero batti palo e perforatrice per la realizzazione dei pre fori nella parte confinante del cantiere ed in linea con i ricettori ed escavatori nella realizzazione delle strade interne.

Si è operato mediante interpolazione servendosi di dati di targa 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;
- 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"
- 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.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

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 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.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

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;
- 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.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

	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
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

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.

	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	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	65
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70



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;

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 $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

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.

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"



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

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)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno 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)

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.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

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.

D.P.C.M. 5/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”

Il decreto stabilisce i requisiti tecnici a cui riferirsi nella realizzazione degli edifici. In particolare classifica gli ambienti abitativi in sette categorie e stabilisce per ognuna di esse i requisiti acustici passivi degli edifici, definendo nel contempo i livelli massimi di rumore per gli impianti tecnologici.

4 DESCRIZIONE DELLA ATTIVITA' IN PROGETTO

Il presente elaborato è parte integrante del progetto, tuttavia, per una migliore lettura, si riportano alcune informazioni estrapolate dal progetto.

L'impianto è di tipo ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione Nord-Sud e azimut 0°. I pannelli infatti saranno posizionati a terra tramite apposite strutture di sostegno infisse nel terreno con inseguitore solare ad un asse orizzontale. A pertinenza della Stazione Utente di trasformazione MT/AT all'interno del lotto è stata predisposta un'area di dimensioni superiori alla superficie minima richiesta dal tipo di installazione, per poter consentire in un prossimo futuro l'implementazione dell'impianto con i più moderni sistemi di accumulo

La potenza di picco prevista dell'impianto è di 99,9908 MWp, con una produzione di energia annua pari a 190.415.129,94 kWh (equivalente a 1.904,15 kWh/kW), ottenuta utilizzando un totale di 149.240 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino aventi ciascuno una potenza nominale di 670 Wp e un'efficienza del



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

21,9%. I pannelli hanno dimensioni 2.384 x 1.303 x 35 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato, per un peso totale di 34 kg ciascuno.

I pannelli fotovoltaici, di elevata efficienza, saranno montati su strutture ad inseguimento solare (trackers), in configurazione monofilare da 14, 28 e 56 moduli ciascuno. La soluzione tecnologica proposta prevede quindi l'utilizzo di 304 trackers da 14 moduli, 384 trackers da 28 moduli e 2.397 trackers da 56 moduli.

I trackers saranno collegati in bassa tensione alle 16 cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema d'impianto) con un numero di stringhe per blocco secondo lo schema della relazione elettrica, e queste saranno collegate in media tensione a 2 cabine MT che si collegheranno alla cabina IO, collegata alla sottostazione utente.

Ogni tracker è dotato di un motorino a vite senza fine, che trasmette il moto rotazionale al mozzo.

L'impianto sarà corredato inoltre da 1 control room e wc chimico, a disposizione del personale.

Per le linee in bassa tensione Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 40 X 70 cm. Calcolando una lunghezza dello scavo per le canalizzazioni dei blocchi elettrici pari a **14.809** metri, lo scavo movimenterà un totale di **5.923,6** mc di materiale.

Per le linee di Media Si prevede uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 40 X 70 cm. Calcolando una lunghezza totale dello scavo pari a **8.977** metri, interni al lotto, lo scavo movimenterà un totale di **3.590,8** mc di materiale.

Per le linee di AT, si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 70 X 110 cm, calcolando una lunghezza dello scavo pari a **2.038** metri, lo scavo movimenterà un totale di **1426,6** mc di materiale.

Circa il 60% del terreno escavato per i cavidotti BT e MT sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo; la restante parte sarà utilizzata nell'impianto per rimodellamenti puntuali durante l'installazione dei tracker e delle cabine. La eventuale parte eccedente sarà sparsa uniformemente su tutta l'area del sito a disposizione, per uno spessore limitato a pochi centimetri, mantenendo la morfologia originale dei terreni.

Il completamento dei cavidotti nel loro complesso (BT e MT) richiederà l'utilizzo di circa **951,44** m3 di sabbia (per l'allettamento del fondo scavo) e **1.902,88** m3 di inerte di cava a granulometria variabile (per la chiusura della parte superiore dello scavo).

Il completamento del cavidotto AT richiederà l'utilizzo di circa **142,66** m3 di sabbia (per l'allettamento del fondo scavo) e **285,32** m3 di inerte di cava a granulometria variabile (per la chiusura della parte superiore dello scavo).

Contestualmente all'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto si prevede la realizzazione di una recinzione lungo il perimetro di confine allo scopo di proteggere l'impianto. Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà solo con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione dell'area di accesso in cui sono presenti dei pilastri a sostegno della cancellata.

L'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata, mediante un cavidotto MT interrato della lunghezza di circa 4,94 km, alla sottostazione utente MT/AT da 150 KV denominata "ACME" da ubicarsi al F. 21, mappale 414 del Comune di Villasor e, tramite un cavidotto AT della lunghezza di circa **2.038** m in uscita dalla sottostazione utente ACME, alla stazione RTN Terna esistente ubicata nel comune di Villasor, al Foglio 22, mappali 271-272.



Sono previste fasce di distacco dai confinanti di 10 m, fasce di distacco dalla strada di piano e di 5 m, strada interna perimetrale e strade interne di raccordo dei filari di pannelli.

Il progetto prevede che sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio l'accesso al campo fotovoltaico consenta un transito agevolato dei mezzi di lavoro e degli autoveicoli addetti alla manutenzione.

Gli inverter, posti nei locali tecnici nei rispettivi sottocampi, permetteranno di trasformare la corrente continua in uscita dalla centrale fotovoltaica in corrente alternata convogliata nella cabina di consegna/utenza di ciascuna sezione d'impianto.

Gli ancoraggi a terra con profili infissi nel terreno permetteranno di realizzare l'impianto senza l'uso del calcestruzzo o altri sistemi fissi.



5 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il progetto finito prevede solo le cabine per gli inverter i quadri ed i trasformatori.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

6 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE E CARATTERISTICHE ACUSTICHE

Le sorgenti rumorose possono essere divise in due tipologie, ovvero parto in esercizio ed in fase di costruzione.

Fase di esercizio

All'interno del parco fotovoltaico in fase di produzione sono da considerare come possibili sorgenti di rumore gli inverter, i tracker e i container di trasformazione, mentre all'interno della SE come sorgente di rumore verrà considerato il trasformatore AT/MT.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dai tracker, gli spostamenti degli stessi sono di piccola durata e intermittenti, con livelli di emissione ridotti che, sebbene siano in numero importante, come si evince dalla scheda tecnica sono da considerarsi poco significativi.

Le emissioni delle altre sorgenti, derivate dalle schede tecniche fornite dalla committenza, così come previsti in questa fase progettuale, sono invece riportate in tabella:

Container di trasformazione parallelo		Cabina di trasformazione con Inverter		Sottostazione Trafo AT/MT di consegna	
d(m)	Leqp	d(m)	Leqp	d(m)	Leqp
1	59dB	1	82,7dB	2	78 dB

Fase di cantiere

Le principali emissioni dirette e indirette di rumore derivanti dalle associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte a:

- Cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto)
- Traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su uno scheletro di acciaio avente la base direttamente inserita nel terreno; non vi sarà quindi una piattaforma di cemento. Per la posa del basamento in acciaio si prevede l'utilizzo di un battipalo e, se ci fosse difficoltà verrà eseguito un preforo.

Le cabine invece, di tipo prefabbricato, necessitano della realizzazione di un basamento in Cls.



Le attività rumorose pertanto sono attribuibili pertanto ai mezzi di movimento terra, i camion per il trasporto delle attrezzature, le autobetoniere per i basamenti, mini per le trincee interne e manitou per la distribuzione e la movimentazione dei tracker e dei pannelli e i battipalo con eventualmente perforatrici per la posa dei pali in acciaio.

7 ORARI DI ATTIVITA' E FUNZIONAMENTO

In fase di esercizio il rumore sarà generato nel periodo di produzione del parco, ovvero in diurno ed in presenza di sole.

In fase di cantiere L'attività sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 17.00, e le lavorazioni più rumorose rispetteranno gli orari 8.00-13.00, 15.00-17.00.

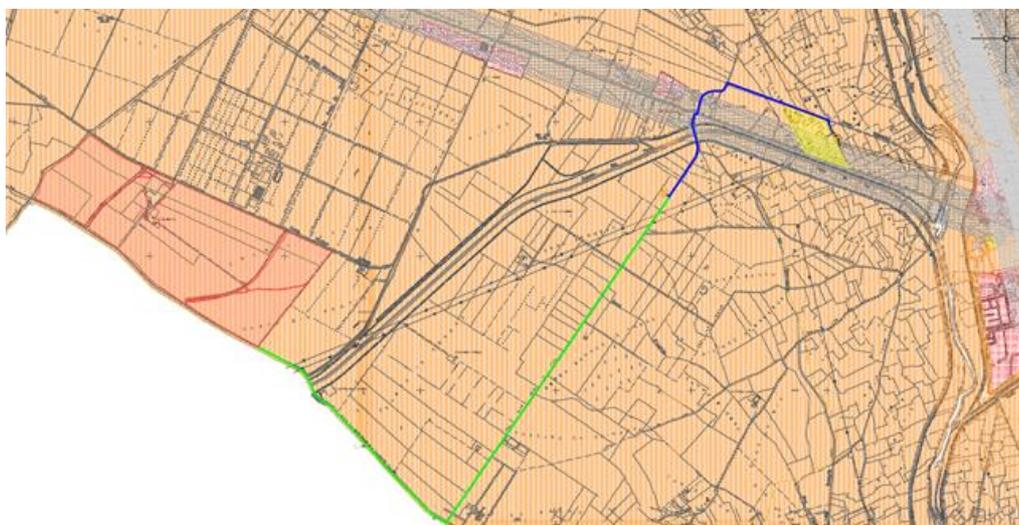
Per tutta la durata del cantiere, per il periodo di attività, si prevede il traffico di 5 mezzi pesanti al giorno indotto dal cantiere.

8 INQUADRAMENTO CLASSE ACUSTICA DELL'AREA

L'impianto ricade in un'area di circa 138 ha in località "Saltu Bia Montis" all'interno del territorio comunale di Villasor.

L'Amministrazione Comunale di Villasor ha redatto il piano di classificazione acustica.

Dalla tavola sotto riportata si evince che le opere ricadono all'interno della classe III ovvero Aree di tipo misto. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo 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.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

CLASSI ACUSTICHE

	CLASSE I	Classi particolarmente protette
	CLASSE II	Classi prev. residenziali
	CLASSE III	Aree di tipo misto
	CLASSE IV	Aree di intensa attività umana
	CLASSE V	Aree prevalentemente industriali
	CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali

FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA

	FASCIA DI PERTINENZA 30 m
	FASCIA DI PERTINENZA A SS 196-196dir SS 293 SP4 SP7 (100) m
	FASCIA DI PERTINENZA B SS 196-196dir SS 293 SP4 SP7 (50) m
	FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA 150 m
	FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA 100 m

Oververo per il sito di realizzazione del presente progetto

	Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]	Periodo di riferimento notturno LAeq [dB(A)]
III	Aree di tipo misto	55	45

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

	Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento diurno LAeq [dB(A)]	Periodo di riferimento notturno LAeq [dB(A)]
III	Aree di tipo misto	60	50

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

9 DESCRIZIONE RICETTORI

I terreni su cui è progettato l'impianto ricadono in una zona agricola distante da agglomerati residenziali. Nello specifico dista circa 4,5 km dal centro abitato del comune di Villasor, circa 5 km ad est del centro abitato di Vallermosa e circa 6 km a nord-ovest del Comune di Decimoputzu.

In prossimità ci sono attività agricole con costruzioni adibite al ricovero di attrezzi, bestiame, foraggio e presumibilmente a carattere residenziale.

I ricettori più prossimi sono stati identificati con la lettera R.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com



10 PRINCIPALI SORGENTI SONORE ESISTENTI

La valutazione dell'impatto acustico in fase di esercizio, 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 di realizzazione dell'intervento e in esercizio il ruolo di strumento di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento e dell'efficacia delle opere di mitigazione (se necessarie) sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive. I criteri generali per la scelta delle aree 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 5 postazioni in modo da rappresentare l'area e i ricettori individuati.

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:

- 5 misure in periodo diurno (6.00-22.00) della durata di 15/20 minuti per caratterizzare il clima acustico dell'area.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

Tutte le postazioni sono punti di monitoraggio al confine del futuro progetto.

La campagna è stata eseguita in data in data 06/05/2024 nelle postazioni sotto riportate in planimetria indicate con la lettera P



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

Tipo strumento	Marca e modello	Matricola n.	Certificato taratura n.
<i>Fonometro integratore</i>	<i>Larson & 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 & 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.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

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 ± 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.

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 ± 0.1 dB.

Principali impostazioni della catena strumentale

Il setup del fonometro integratore 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";



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

campo – range: 15 dB ÷ 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.

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

Considerando i livelli di pressione sonora rilevati e confrontandoli con i limiti attuali vigenti si evince che tutti i punti misurati sono rispettati i limiti imposti dal piano di classificazione acustica adottato.

Il giorno dei rilievi non vi erano nei campi limitrofi attività agricole anche se, visti i campi, si presuppone che vengano svolte attività di aratura, semina e raccolto.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

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 due scenari. Ogni scenario rappresenta il clima acustico futuro su cui effettuare la verifica del differenziale.

Uno scenario impianto in esercizio

Lo scenario dell'impianto in esercizio ha preso in considerazione le sorgenti descritte nel paragrafo 6 ovvero:

Container Trasformazione di parallelo		Cabina di trasformazione con Inverter		Sottostazione Trafo AT/MT di consegna	
d(m)	Leqp	d(m)	Leqp	d(m)	Leqp
1	59dB	1	82,7dB	2	78 dB

Scenario in fase di costruzione nella fase più rumorosa di infissaggio dei pali mediante battipalo, perforatrice e movimentazione terra nel parco per fare le strade interne (situazione più gravosa)

I dati di potenza sonora delle macchine utilizzati sono desunti da misure effettuate presso analoghi cantieri, da dati bibliografici (Dataset INAIL), da dati tecnici delle macchine, o da valori massimi prescritti dalla normativa (D. Lgs. 262/2002).

La quota da assegnare alle sorgenti puntiformi ricopre un ruolo particolarmente importante quando si valuta l'effetto di interventi mitigativi mediante barriere antirumore; nel presente studio sono state assegnate alle macchine di cantiere le seguenti quote medie pari 1,5 m sopra la quota del terreno.



TIPO DI MEZZO	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA L_{eqs} (dB) a 1 m
ESCAVATORE	94,5
AUTOCARRO	77,5
AUTOGRU	78,8
BOB CAT	89,0
BETONIERA	92,5
MARTELLO DEMOLITORE	93,7
MOLAZZA	91,2
SEGA AD ACQUA	98,2
VIBRATORE AD IMMERSIONE	83,5
BATTIPALO	101,0
PERFORATRICE	98,0

Nel caso di studio sono stati presi i valori del battipalo, perforatrice ed escavatori per sistemare le strade con lavorazioni in simultanea in più punti del parco lungo il confine ed in linea con i ricettori più vicini

Verifica differenziale

Visti i valori di fondo determinati con la campagna acustica di monitoraggio, viste le due simulazioni si può affermare che nella simulazione n 1 ovvero impianto in produzione, il differenziale è sempre rispettato in tutti i ricettori.

Nella simulazione n. 2 ovvero cantiere il differenziale non è sempre rispettato in tutti i ricettori. Anche se il mancato rispetto potrebbe verificarsi solo durante la battitura dei pali se viene eseguita la perforatura a poca distanza (15 metri). Se non si verifica questa situazione il differenziale sembra rispettato.



13 CONCLUSIONI

Dalla simulazione si evince che l'opera in esercizio modifica leggermente il clima acustico attuale ma rispetta pienamente i limiti previsti di immissione dal piano di classificazione acustica adottato del comune.

Per quanto riguarda l'emissione, anch'essa è rispettata. Inoltre la futura presenza di una barriera alberata di essenze arboree a rapido accrescimento che al contempo non si sviluppino eccessivamente in altezza rappresenterà una barriera di abbattimento acustico naturale. Sarà inoltre inserita una fascia di arbusti mediterranei quali scisto, lentischio e mirto atta a colmare gli spazi tra un albero e l'altro i quali avranno un sesto di impianto di 2/3 metri. Le essenze previste saranno ulivi in base alla reperibilità del momento. Lungo i confini stradali si provvederà a creare la fascia di mitigazione con l'arretramento della recinzione di 5 m e la messa a dimora di una doppia fila alberata composta da essenze più alte vicino alla recinzione e da arbusti accanto al ciglio stradale. Gli arbusti verranno selezionati tra quelli appartenenti alla macchia mediterranea autoctona e propri del piano bioclimatico di riferimento.

Nella fase di cantiere come descritto, potrebbe verificarsi una situazione di superamento sia dei limiti di zona, che di differenziale. L'impresa che dovrà eseguire i lavori dovrà procedere con una nuova valutazione basandosi sui propri mezzi ed eventualmente chiedere al comune una deroga per il superamento temporaneo dei limiti.

Considerando la tipologia del cantiere nella fase di infissione dei pali, si consiglia di svolgere una attività di monitoraggio e controllo presso i ricettori più vicini di seguire specifici interventi di mitigazione di cui si riportano alcune tipologie.

Il primo intervento è di carattere logistico/organizzativo.

le lavorazioni più rumorose devono rispettare gli orari 8.00-13.00, 15.00-17.00. e, in linea con i ricettori il battipalo e la perforatrice devono lavorare distanziate di almeno 20 metri.

Nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion deve mantenere un limite di velocità inferiore a 40 Km/h

Il secondo intervento è di tipo tecnico costruttivo.

L'impresa dovrà utilizzare attrezzature e macchine in buono stato di conservazione, conformi alle normative vigenti per l'emissione dei livelli di pressione sonora.

I motori a combustione interna devono essere mantenuti tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e costante.

Tutti gli elementi quali di carrozzeria, carter, ecc. devono essere ben fissati in modo da non emettere vibrazioni;



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

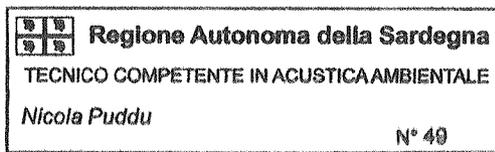
Gli sportelli, bocchette, ispezioni ecc... delle macchine silenziate devono essere mantenuti chiusi e manutenzionati

Per quanto possibile, i macchinari devono essere posizionati con emissione opposta al confine del cantiere.

Durante l'attività di infissione dei pali potrebbe essere necessario posizionare una barriera fonoassorbenti lungo la recinzione in linea con i ricettori identificati.

I Tecnici

Ing. Nicola Puddu



Handwritten signature of Nicola Puddu.



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

ALLEGATI



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

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



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • 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 01/08/2002

IL DIRETTORE GENERALE
Ing. Antonio M. CONTI

Dr. D.E./Serv. A.A.A. *Al*
Ing. C.C./Serv. A.A.A. *Al*
Dr. F.C./Resp. Sett. I.A.E. *FC*
Ing. F.O./Dir. Serv. A.A.A. *FO*



Studio Ingegneria Ing. Nicola Puddu

Sede Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

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 Operativa: Via delle Serre, 64 Quartucciu 09044

Cell +39 348 3427341 • ing.nicolapuddu@gmail.com

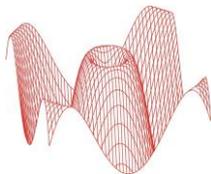


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
REGIONI AUTONOME DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE SA DEFENSA DE S'AMBIENTE
ASSESSORATO DEUA 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.GJD.A n. 2201 del 14.11.2001	14581	10/07/2017
35	Puddu	Marco	Det. D.GJD.A n. 2202 del 14.11.2001		
36	Biselli	Emilio	Det. D.GJD.A n. 2203 del 14.11.2001	13161	22/06/2017
37	Piano	Luigi	Det. D.GJD.A n. 2204 del 14.11.2001	6346	16/03/2018
38	Zappareddu	Luigi	Det. D.GJD.A n. 2205 del 14.11.2001	8089	11/04/2018
39	Sanna	Pietro Antonio Felice	Det. D.GJD.A n. 2206 del 14.11.2001	8084	11/04/2018
40	Bona	Giuseppe	Det. D.GJD.A n. 2207 del 14.11.2001	8715	18/04/2018
41	Adamo	Gaetano	Det. D.GJO.A n. 2208 del 14.11.2001	8211	12/04/2018
42	Orgiano	Gilberto	Det. D.GJD.A n. 2209 del 14.11.2001	5147	02/03/2018
43	Cau	Mario	Det. D.GJD.A n. 2220 del 14.11.2001		
44	Floris	Sergio	Det. D.GJD.A n. 1675 del 09.07.2002	21595	16/10/2017
45	Ferraraccio	Michele	Det. D.GJD.A n. 1676 del 09.07.2002		
46	Poddi	Carlo	Det. D.GJD.A n. 1677 del 09.07.2002	8278	26/04/2017
47	Rapetti	Francesco	Det. D.GJO.A n. 1678 del 09.07.2002		
48	Rapetti	Sebastiano	Det. D.GJO.A n. 1679 del 09.07.2002		
49	Puddu	Nicola	Det. D.GJD.A n. 1680 del 09.07.2002	6013	13/03/2018
50	Chessa	Quirico Giovanni Battista	Det. D.GJD.A n. 1681 del 09.07.2002	8610	17/04/2018
51	Pinna	Pietro	Det. D.GJD.A n. 1682 del 09.07.2002	2107	01/02/2018

ESTRATTI DEI CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI PRESSO CENTRO LAT



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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52617-A
Certificate of Calibration LAT 068 52617-A

- data di emissione
date of issue 2024-04-19
- cliente
customer ING. NICOLA PUDDU
09044 - QUARTUCCIU (CA)
- destinatario
receiver ING. NICOLA PUDDU
09044 - QUARTUCCIU (CA)

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.

Si riferisce a

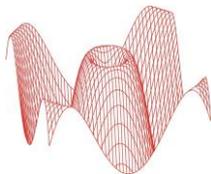
Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 6486
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2024-04-18
- data delle misure
date of measurements 2024-04-19
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52617-A
Certificate of Calibration LAT 068 52617-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	6486

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

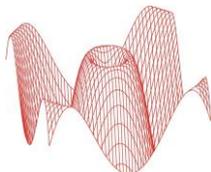
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.5.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	1L680_2024_ACCR_MC	2024-01-16	2025-01-16
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 72490	2023-07-25	2024-07-25
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 150 1724/MP/2023	2023-11-14	2024-11-14
Microfono Brüel & Kjaer 4192	2410011	I.N.R.I.M. 24-0121-02	2024-02-14	2025-02-14

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	25,5	25,6
Umidità / %	50,0	da 25 a 70	50,3	50,0
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1005,5	1005,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52617-A
Certificate of Calibration LAT 068 52617-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

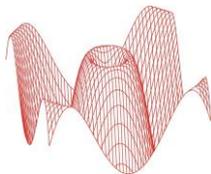
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 114 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 114 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Pistonofoni IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 114 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 114 dB	0,10 dB 0,05 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza (¹) Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 %
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri (²)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri (³)	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260:1995 Filtri a bande di ottava IEC 61260:1995	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260-3:2016 Filtri a bande di ottava IEC 61260-3:2016	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,19 dB a 0,50 dB da 0,19 dB a 0,50 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(¹) Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

(²) Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

(³) Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52617-A
Certificate of Calibration LAT 068 52617-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,06	0,12	0,18	0,40	0,15
1000,0	114,00	114,07	0,12	0,19	0,40	0,15

4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03
1000,0	114,00	0,03	0,03	0,10	0,03

5. Frequenza del livello generato

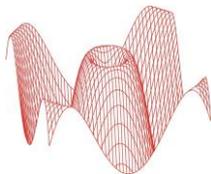
In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,26	0,05	0,08	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,24	0,05	0,07	1,00	0,30

6. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,77	0,20	0,97	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,32	0,20	0,52	3,00	0,50



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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

- data di emissione
date of issue 2024-04-19
- cliente
customer ING. NICOLA PUDDU
09044 - QUARTUCCIU (CA)
- destinatario
receiver ING. NICOLA PUDDU
09044 - QUARTUCCIU (CA)

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.

Si riferisce a

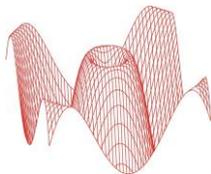
Referring to
- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 1655
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2024-04-18
- data delle misure
date of measurements 2024-04-19
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

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.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831	1655
Preamplificatore	PCB	PRM831	012453
Microfono	PCB	377B02	108532

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

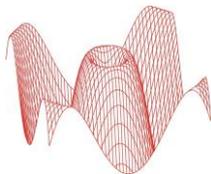
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 08 Rev. 1.1.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+171100981	1L680_2024_ACCR_MC	2024-01-16	2025-01-16
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 72490	2023-07-25	2024-07-25
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 150 1724/MP/2023	2023-11-14	2024-11-14
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1908514	I.N.R.I.M. 24-0121-03	2024-02-14	2025-02-14
Microfono Brüel & Kjaer 4192	2410011	I.N.R.I.M. 24-0121-02	2024-02-14	2025-02-14

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	25,5	25,8
Umidità / %	50,0	da 25 a 70	50,3	50,7
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1005,5	1005,4

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

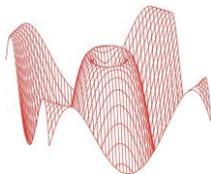
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 114 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 114 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Pistonofoni IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 114 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 114 dB	0,10 dB 0,05 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza (¹) Livello di pressione acustica Frequenza Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 % 0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri (²)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri (³)	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260:1995 Filtri a bande di ottava IEC 61260:1995	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260-3:2016 Filtri a bande di ottava IEC 61260-3:2016	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,19 dB a 0,50 dB da 0,19 dB a 0,50 dB
	Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz
Microfoni LS2		94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
Microfoni WS2		94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)		94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(¹) Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

(²) Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

(³) Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev T scaricato dal sito del produttore in data 2022-11-22.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 377B02 sono forniti dal costruttore dello strumento.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta Omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 Del 24-02-2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

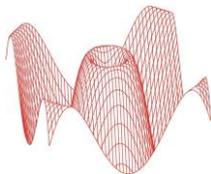
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CAL200 sn. 6486
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 52617-A del 2024-04-19
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,1 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	5,5
C	Elettrico	9,5
Z	Elettrico	19,7
A	Acustico	15,9

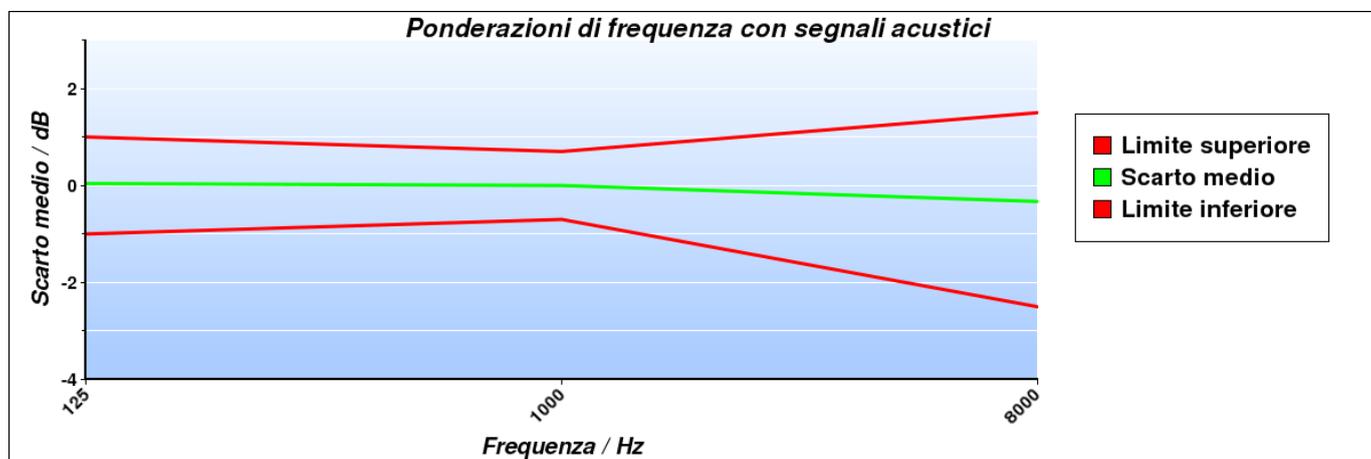
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

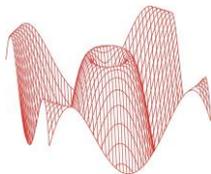
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,05	-0,21	0,00	94,04	-0,16	-0,20	0,30	0,04	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	94,20	0,00	0,00	0,30	Riferimento	±0,7
8000	-0,16	2,91	0,00	90,87	-3,33	-3,00	0,49	-0,33	+1,5/-2,5





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

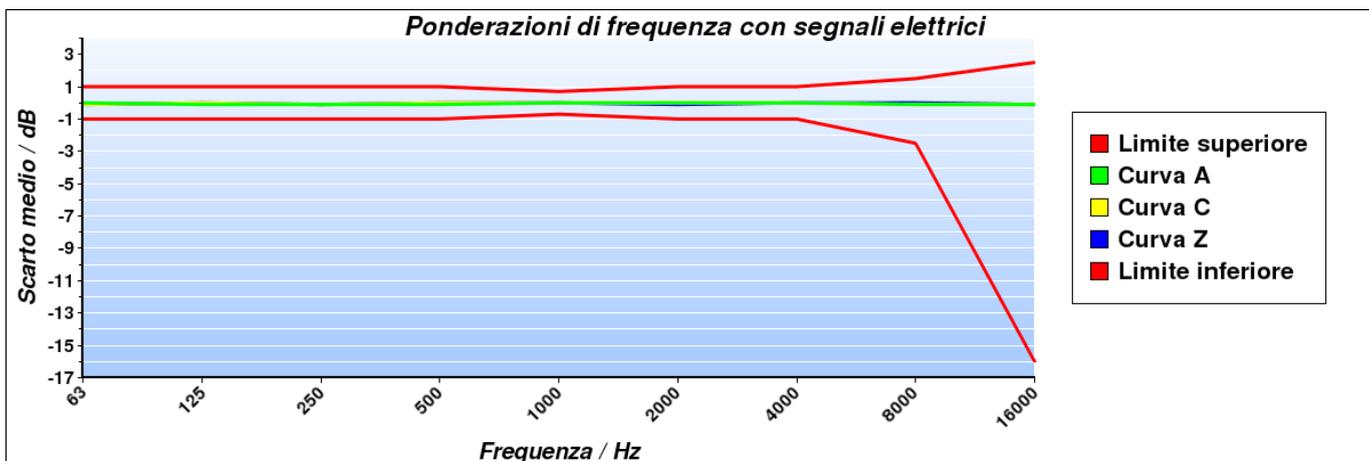
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

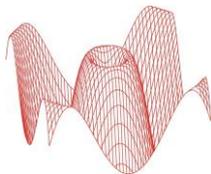
Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	0,00	0,00	-0,10	0,14	±1,0
4000	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	0,00	0,14	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+2,5/-16,0





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Lecture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,07	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,07	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,07	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,07	±0,1

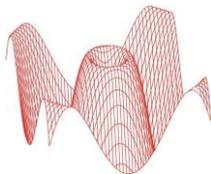
8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Lecture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,70	29,70	0,00	0,14	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8



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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

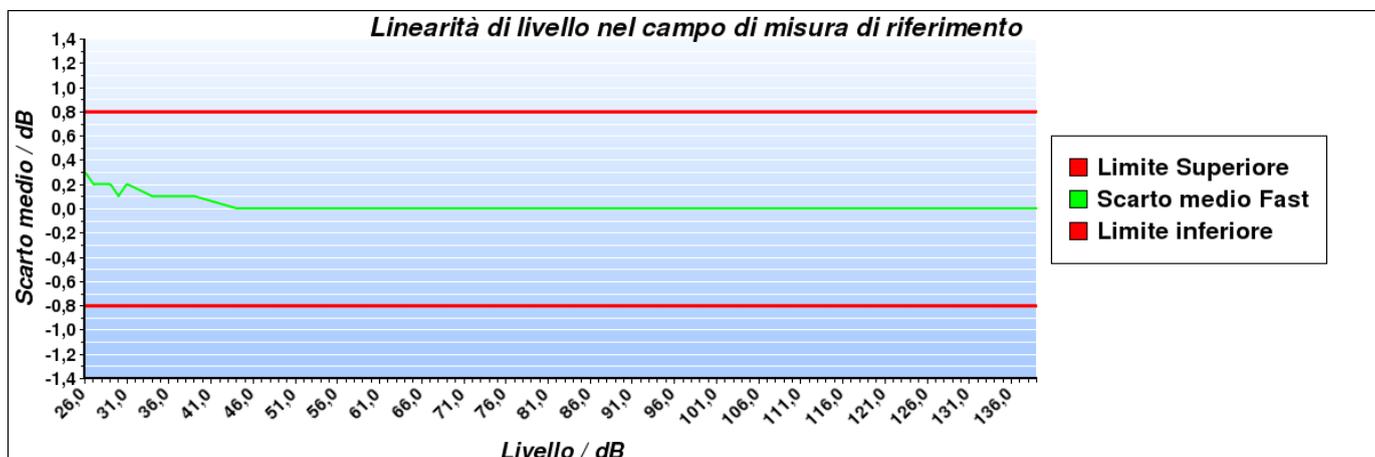
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

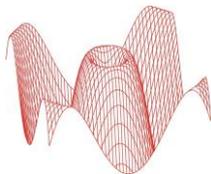
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Note: Per livelli minori o uguali a 26,3 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di condizione di livello insufficiente.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	79,0	0,14	0,00	±0,8
119,0	0,14	0,00	±0,8	74,0	0,14	0,00	±0,8
124,0	0,14	0,00	±0,8	69,0	0,14	0,00	±0,8
129,0	0,14	0,00	±0,8	64,0	0,14	0,00	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	59,0	0,14	0,00	±0,8
135,0	0,14	0,00	±0,8	54,0	0,14	0,00	±0,8
136,0	0,14	0,00	±0,8	49,0	0,14	0,00	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	44,0	0,14	0,00	±0,8
138,0	0,14	0,00	±0,8	39,0	0,14	0,10	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	34,0	0,14	0,10	±0,8
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	31,0	0,14	0,20	±0,8
109,0	0,14	0,00	±0,8	30,0	0,14	0,10	±0,8
104,0	0,14	0,00	±0,8	29,0	0,14	0,20	±0,8
99,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,20	±0,8
94,0	0,14	0,00	±0,8	27,0	0,14	0,20	±0,8
89,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,30	±0,8
84,0	0,14	0,00	±0,8				





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	137,00	137,00	0,00	0,17	±0,5
Slow	200	130,60	130,50	-0,10	0,17	±0,5
SEL	200	131,00	131,00	0,00	0,17	±0,5
Fast	2	120,00	119,70	-0,30	0,17	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,90	-0,10	0,17	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	111,00	0,00	0,17	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,70	-0,30	0,17	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,90	-0,10	0,17	+1,0/-3,0

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,80	-0,60	0,19	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0

12. Indicazione di sovraccarico

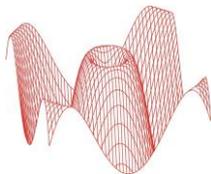
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	139,7	139,7	0,0	0,17	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 52618-A
Certificate of Calibration LAT 068 52618-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	139,0	139,0	0,0	0,07	±0,1

14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,07	±0,1

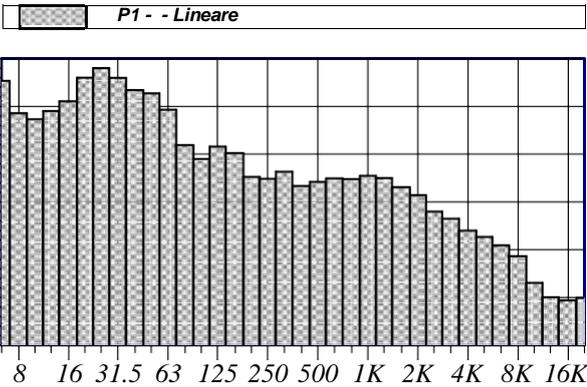
RILIEVI ANTE OPERAM

Nome misura: P1
Località: loc. "Saltu Bia Montis"
Strumentazione: 831 0001655
Durata misura [s]: 1248.0
Nome operatore: Nicola Puddu
Data, ora misura: 06/05/2024 09:54:33

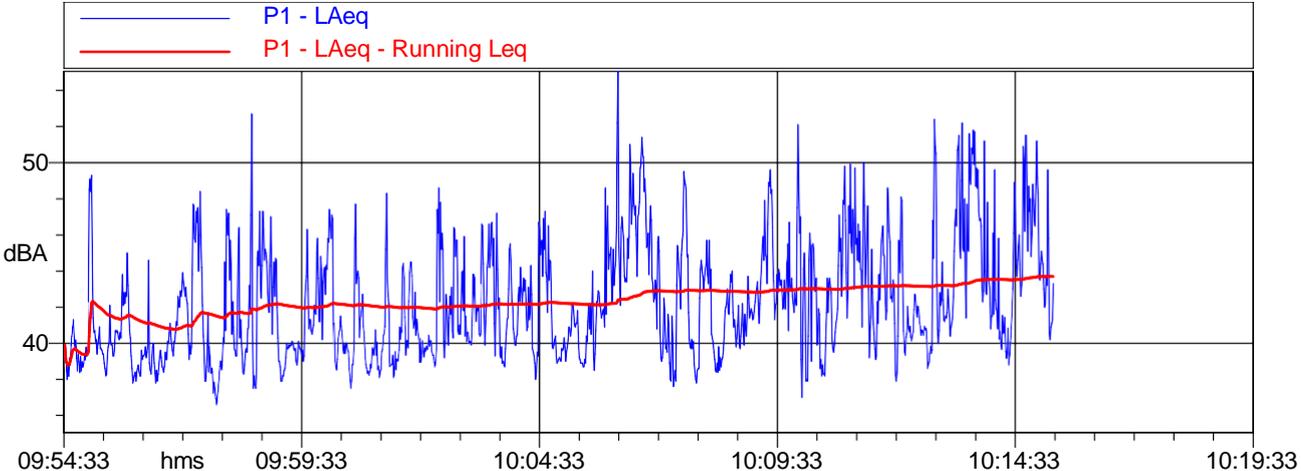
P1 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.4 dB	100 Hz	39.0 dB	1600 Hz	33.1 dB
8 Hz	48.6 dB	125 Hz	41.6 dB	2000 Hz	31.4 dB
10 Hz	47.3 dB	160 Hz	40.2 dB	2500 Hz	28.0 dB
12.5 Hz	49.0 dB	200 Hz	35.3 dB	3150 Hz	26.5 dB
16 Hz	51.0 dB	250 Hz	34.8 dB	4000 Hz	24.0 dB
20 Hz	56.0 dB	315 Hz	36.3 dB	5000 Hz	22.7 dB
25 Hz	58.0 dB	400 Hz	33.4 dB	6300 Hz	20.9 dB
31.5 Hz	56.0 dB	500 Hz	34.2 dB	8000 Hz	18.6 dB
40 Hz	53.4 dB	630 Hz	34.9 dB	10000 Hz	13.1 dB
50 Hz	52.7 dB	800 Hz	34.8 dB	12500 Hz	10.0 dB
63 Hz	49.3 dB	1000 Hz	35.5 dB	16000 Hz	9.4 dB
80 Hz	41.9 dB	1250 Hz	35.0 dB	20000 Hz	9.9 dB

L1: 51.3 dBA L5: 48.5 dBA
 L10: 46.8 dBA L50: 41.6 dBA
 L90: 38.8 dBA L95: 38.4 dBA

L_{Aeq} = 43.7 dB



Annotazioni:



P1 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	09:54:34	00:20:48	43.7 dBA
Non Mascherato	09:54:34	00:20:48	43.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

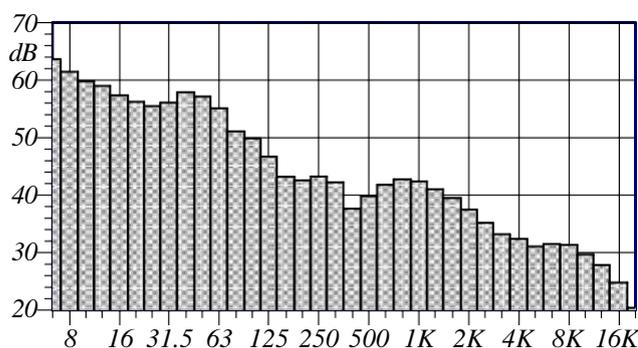
Nome misura: P2
Località: loc. "Saltu Bia Montis"
Strumentazione: 831 0001655
Durata misura [s]: 980.0
Nome operatore: Nicola Puddu
Data, ora misura: 06/05/2024 10:42:19

P2 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	63.7 dB	100 Hz	49.9 dB	1600 Hz	39.5 dB
8 Hz	61.5 dB	125 Hz	46.7 dB	2000 Hz	37.5 dB
10 Hz	59.8 dB	160 Hz	43.2 dB	2500 Hz	35.2 dB
12.5 Hz	59.0 dB	200 Hz	42.6 dB	3150 Hz	33.2 dB
16 Hz	57.3 dB	250 Hz	43.2 dB	4000 Hz	32.4 dB
20 Hz	56.2 dB	315 Hz	42.2 dB	5000 Hz	31.1 dB
25 Hz	55.5 dB	400 Hz	37.7 dB	6300 Hz	31.5 dB
31.5 Hz	56.1 dB	500 Hz	39.8 dB	8000 Hz	31.3 dB
40 Hz	57.9 dB	630 Hz	41.8 dB	10000 Hz	29.7 dB
50 Hz	57.1 dB	800 Hz	42.8 dB	12500 Hz	27.8 dB
63 Hz	55.1 dB	1000 Hz	42.4 dB	16000 Hz	24.8 dB
80 Hz	51.1 dB	1250 Hz	41.0 dB	20000 Hz	20.4 dB

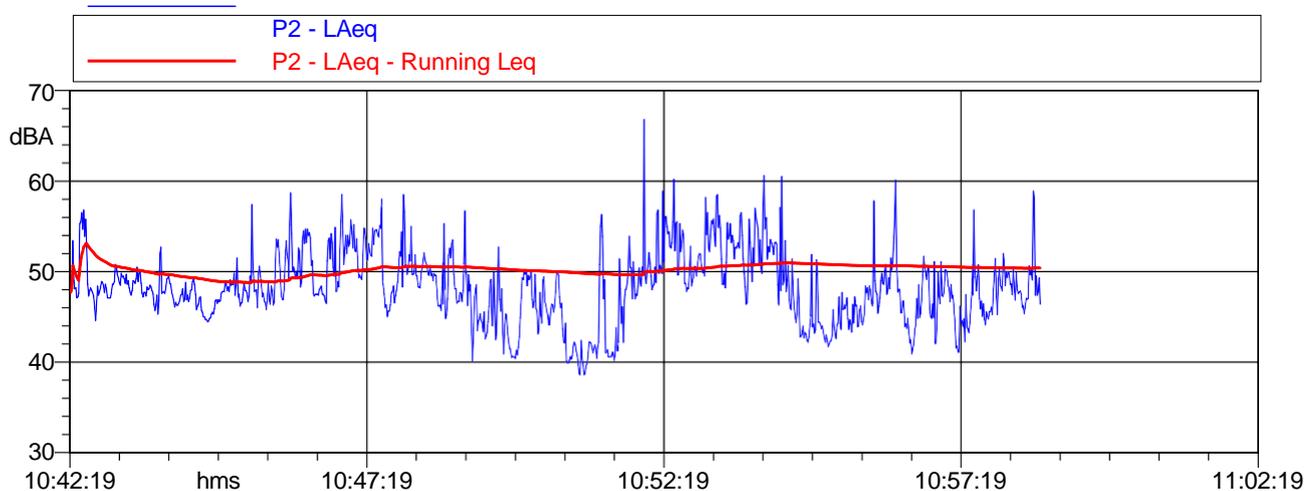
L1: 58.5 dBA L5: 55.3 dBA
 L10: 53.9 dBA L50: 48.1 dBA
 L90: 43.1 dBA L95: 41.5 dBA

L_{Aeq} = 50.4 dB

P2 - - Lineare



Annotazioni:



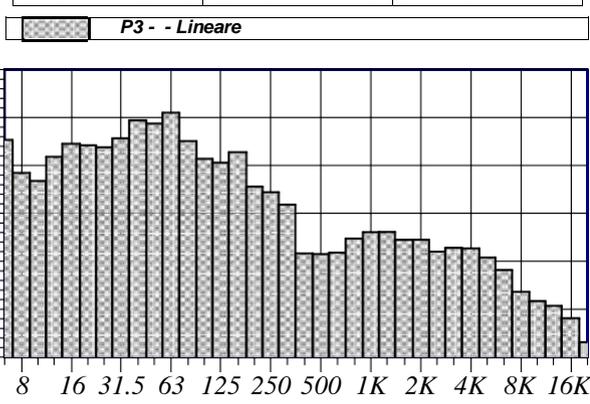
P2 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:42:20	00:16:20	50.4 dBA
Non Mascherato	10:42:20	00:16:20	50.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P3
Località: loc. "Saltu Bia Montis"
Strumentazione: 831 0001655
Durata misura [s]: 1030.0
Nome operatore: Nicola Puddu
Data, ora misura: 06/05/2024 11:07:47

P3 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	55.4 dB	100 Hz	51.4 dB	1600 Hz	34.5 dB
8 Hz	48.5 dB	125 Hz	50.6 dB	2000 Hz	34.5 dB
10 Hz	46.8 dB	160 Hz	52.8 dB	2500 Hz	32.0 dB
12.5 Hz	51.8 dB	200 Hz	45.6 dB	3150 Hz	32.8 dB
16 Hz	54.5 dB	250 Hz	44.4 dB	4000 Hz	32.7 dB
20 Hz	54.2 dB	315 Hz	41.8 dB	5000 Hz	30.8 dB
25 Hz	53.8 dB	400 Hz	31.7 dB	6300 Hz	28.2 dB
31.5 Hz	55.7 dB	500 Hz	31.5 dB	8000 Hz	23.6 dB
40 Hz	59.4 dB	630 Hz	31.8 dB	10000 Hz	21.7 dB
50 Hz	58.7 dB	800 Hz	34.8 dB	12500 Hz	20.7 dB
63 Hz	61.0 dB	1000 Hz	36.1 dB	16000 Hz	18.1 dB
80 Hz	55.1 dB	1250 Hz	36.1 dB	20000 Hz	13.1 dB

L1: 58.6 dBA L5: 53.2 dBA
 L10: 47.8 dBA L50: 43.9 dBA
 L90: 41.4 dBA L95: 40.8 dBA

L_{Aeq} = 47.7 dB



Annotazioni:



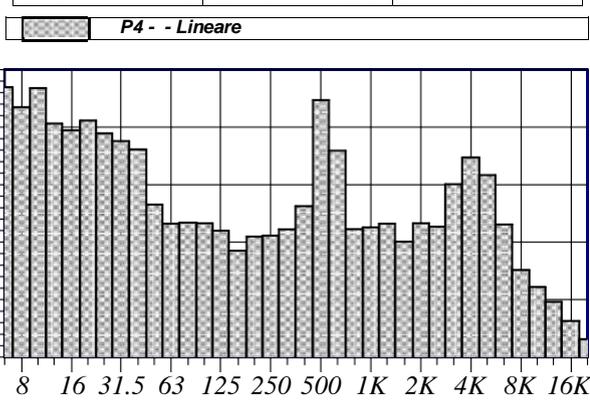
P3 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:07:48	00:17:10	47.7 dBA
Non Mascherato	11:07:48	00:17:10	47.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P4
Località: loc. "Saltu Bia Montis"
Strumentazione: 831 0001655
Durata misura [s]: 971.0
Nome operatore: Nicola Puddu
Data, ora misura: 06/05/2024 12:17:51

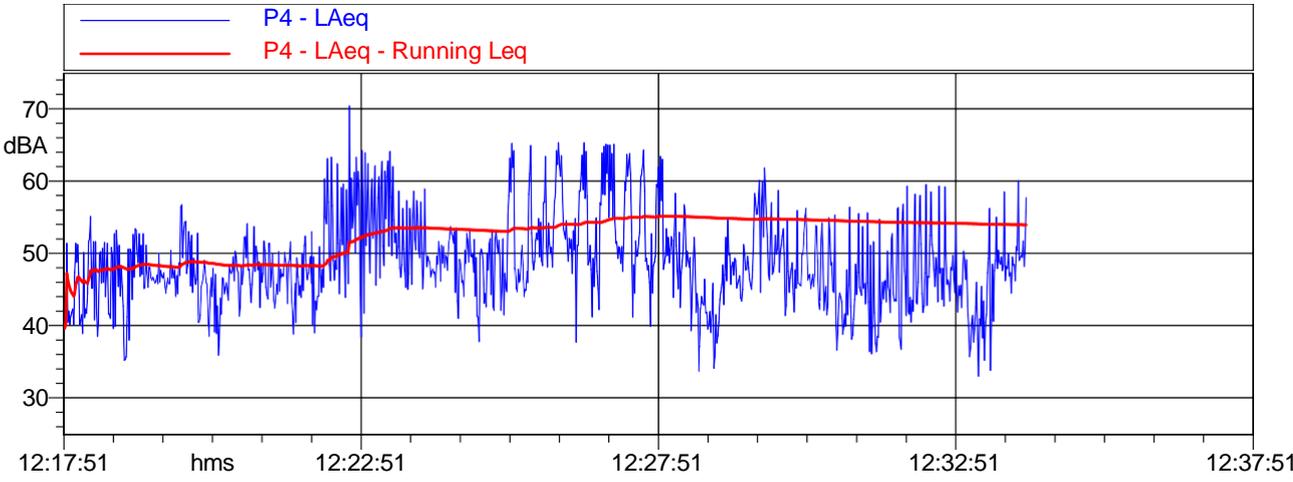
P4 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	57.0 dB	100 Hz	33.3 dB	1600 Hz	30.1 dB
8 Hz	53.5 dB	125 Hz	32.0 dB	2000 Hz	33.3 dB
10 Hz	56.8 dB	160 Hz	28.5 dB	2500 Hz	32.7 dB
12.5 Hz	50.6 dB	200 Hz	31.0 dB	3150 Hz	40.1 dB
16 Hz	49.4 dB	250 Hz	31.1 dB	4000 Hz	44.7 dB
20 Hz	51.1 dB	315 Hz	32.2 dB	5000 Hz	41.7 dB
25 Hz	48.9 dB	400 Hz	36.3 dB	6300 Hz	33.1 dB
31.5 Hz	47.6 dB	500 Hz	54.7 dB	8000 Hz	25.1 dB
40 Hz	46.1 dB	630 Hz	45.9 dB	10000 Hz	22.2 dB
50 Hz	36.5 dB	800 Hz	32.3 dB	12500 Hz	19.6 dB
63 Hz	33.2 dB	1000 Hz	32.6 dB	16000 Hz	16.3 dB
80 Hz	33.4 dB	1250 Hz	33.2 dB	20000 Hz	13.1 dB

L1: 64.5 dBA L5: 61.0 dBA
 L10: 58.0 dBA L50: 48.2 dBA
 L90: 41.5 dBA L95: 39.6 dBA

L_{Aeq} = 54.0 dB



Annotazioni:



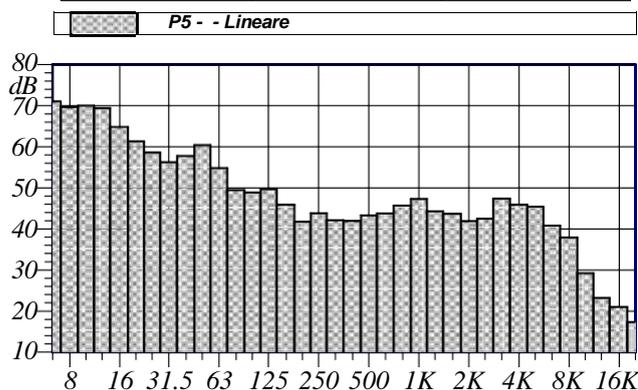
P4 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:17:52	00:16:11	54.0 dBA
Non Mascherato	12:17:52	00:16:11	54.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P5
Località: loc. "Saltu Bia Montis"
Strumentazione: 831 0001655
Durata misura [s]: 1019.0
Nome operatore: Nicola Puddu
Data, ora misura: 06/05/2024 13:03:55

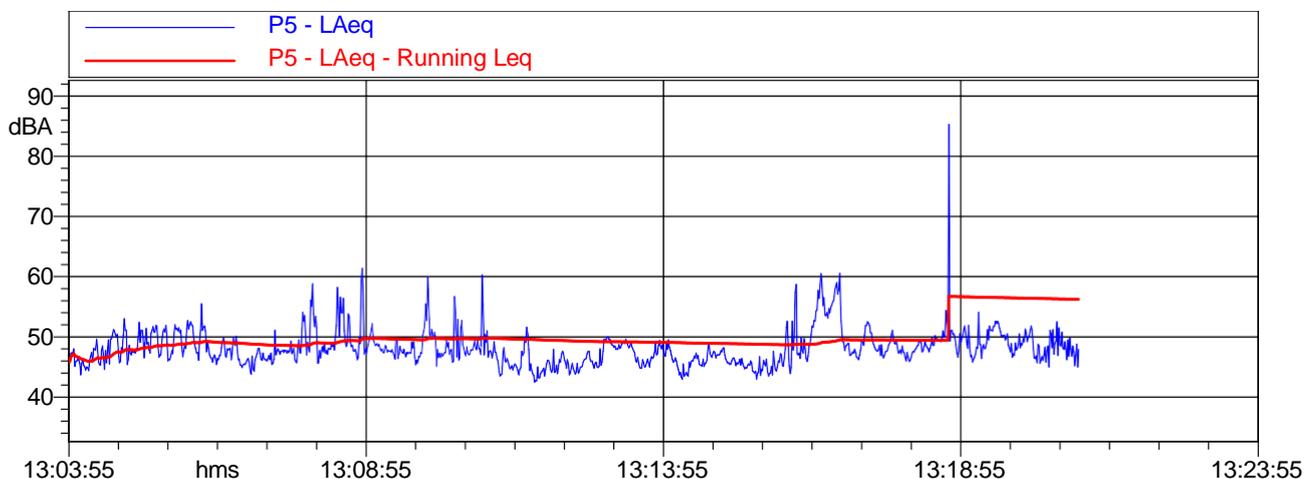
P5 - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	71.1 dB	100 Hz	48.9 dB	1600 Hz	43.7 dB
8 Hz	69.7 dB	125 Hz	49.7 dB	2000 Hz	41.9 dB
10 Hz	70.0 dB	160 Hz	45.9 dB	2500 Hz	42.5 dB
12.5 Hz	69.4 dB	200 Hz	41.8 dB	3150 Hz	47.4 dB
16 Hz	64.8 dB	250 Hz	43.8 dB	4000 Hz	45.9 dB
20 Hz	61.3 dB	315 Hz	42.1 dB	5000 Hz	45.4 dB
25 Hz	58.6 dB	400 Hz	42.0 dB	6300 Hz	40.8 dB
31.5 Hz	56.3 dB	500 Hz	43.3 dB	8000 Hz	37.9 dB
40 Hz	57.8 dB	630 Hz	43.8 dB	10000 Hz	29.2 dB
50 Hz	60.4 dB	800 Hz	45.7 dB	12500 Hz	23.2 dB
63 Hz	54.8 dB	1000 Hz	47.3 dB	16000 Hz	21.0 dB
80 Hz	49.5 dB	1250 Hz	44.3 dB	20000 Hz	17.3 dB

L1: 58.6 dBA L5: 53.5 dBA
 L10: 51.6 dBA L50: 47.7 dBA
 L90: 45.0 dBA L95: 44.3 dBA

L_{Aeq} = 56.2 dB



Annotazioni:



P5 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	13:03:56	00:16:59	56.2 dBA
<i>Non Mascherato</i>	13:03:56	00:16:59	56.2 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

TAVOLE ISOFONICHE