



STUDIO MATTIOLI

Comune di Paulilatino (OR)

**ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DELLA
S.S.131 DAL KM 108+300 AL KM 209+500
INTERVENTO NUOVO DI SVINCOLO DI
PAULILATINO AL KM 120+200**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

**RELAZIONE TRIMESTRALE DI CORSO D'OPERA
DICEMBRE 2023-FEBBRAIO 2024
RUMORE**

Marzo 2024

ANAS SPA
Via G. Biasi, 27
09131 Cagliari

STUDIO MATTIOLI s.r.l.

I N D I C E

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1	Regolamento acustico comunale.....	6
3	INQUADRAMENTO GENERALE	8
3.1	Descrizione generale dell'intervento.....	8
3.2	Ambito d'intervento.....	8
4	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO – TRIMESTRE DICEMBRE 2023 – FEBBRAIO 2024	9
4.1	Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO).....	9
4.2	Inquadramento acustico territoriale del sito.....	10
4.3	Metodiche di rilievo.....	11
4.4	Strumentazione utilizzata per il monitoraggio.....	12
4.5	Ubicazione delle stazioni di misura.....	12
4.6	Risultati.....	14
5	CONCLUSIONI	14
6	ELENCO DELLE TAVOLE E ALLEGATI A FINE TESTO	14

1 Premessa

A seguito dell'incarico ricevuto da ANAS S.p.A, con sede in Via G. Biasi 27, nel comune di Cagliari, relativamente ai lavori di "Adeguamento e messa in sicurezza della S.S. 131 'Carlo Felice' Risoluzione dei nodi critici -2° stralcio dal km 108+300 al km 158+000 – Intervento nuovo Svincolo di Paulilatino al Km 120+00", si trasmette il presente rapporto riguardante le attività del piano di monitoraggio ambientale fase CO, sviluppato tenendo conto delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.lgs. 12/04/06 n.163" (Rev. 2 del 23/07/07)" e nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Rumore (Capitolo 6.1)- Rev.1 del 16/06/2014, predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (CSVIA)".

Il PMA è stato condiviso più volte con ARPAS e sono state apportate le necessarie modifiche per ottemperare alla richiesta ARPAS N. 8576/2019 del 07/03/2019 nonché alle prescrizioni CIPE inerenti le componenti Fauna ed atmosfera e successivamente approvato da ARPAS con nota prot. 4428 del 22/10/2020.

Nel seguito sono descritti e presentati i risultati delle attività di monitoraggio relativi al primo trimestre di riferimento dello schema temporale riportato in Allegato 1, fase di Corso d'Opera, per la matrice Rumore.

Nei paragrafi che seguono sono descritte le attività di monitoraggio riferite al primo trimestre di Corso d'Opera (Dicembre 2023 – Febbraio 2024) relativamente alla matrice Rumore.

Lo studio è eseguito dal Dott. Matteo Mattioli, tecnico competente in acustica inserito nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica con n. 5841.

2 Normativa di riferimento

La verifica strumentale per la valutazione del clima acustico esistente e la valutazione previsionale dell'impatto acustico, sono state effettuate con riferimento alle vigenti normative in materia ed in modo particolare a:

- Legge 26/10/1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DM Ambiente 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

- DM Ambiente 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Legge 31/7/02, n. 179 "Disposizioni in materia ambientale" (l'art. 7 apporta una modifica alla legge n. 447/1995);
- D.P.R. 30 marzo 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 Ministro dell'Ambiente 6/9/2004 "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".
- L.R. n.15 del 09/05/01 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- D.G.R. 2053 del 09/10/01 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico: criteri per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della legge regionale 09/05/01 n° 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. n. 673/04 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 09/05/01, n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".

La normativa nazionale che al momento regola l'inquinamento acustico, ha come norma quadro la legge 26 ottobre 1995 n° 447, di cui se ne riportano i passi più importanti e che saranno poi ripresi nei successivi capitoli della presente valutazione.

Art.1. – Finalità della legge

- *la presente legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione.*

.....

Art.2. – Definizioni

a. Ai fini della presente legge si intende per:

- a. inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;*
- b. ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive*

.....

- c. *sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;*
 - d. *sorgenti sonori mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella lettera c);*
 - e. *valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;*
 - f. *valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;*
-

Il DPCM 14/11/97 introduce inoltre il concetto di applicazione del criterio differenziale, cioè la necessità di verificare i valori limite differenziali di immissione previsti all'interno degli ambienti abitativi, come stabilito dall'art. 4, comma 1 del Decreto stesso.

Viene inoltre stabilito all'art. 4, comma 3 del D.P.C.M. 14/11/97, che il criterio differenziale non risulta applicabile nei riguardi alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali.

Art. 4. – Valori limite differenziali di immissione

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.
2. *Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:*
 - a. *Se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;*
 - b. *Se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.*
3. *Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.*

2.1 *Regolamento acustico comunale*

A livello di normativa regionale Sardegna si ricordano i seguenti riferimenti:

- Delibera della Giunta Regionale n.62/9 del 14.11.2008 – “Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale” e disposizioni in materia di acustica ambientale;
- Deliberazione della Giunta regionale 8 marzo 2016, n. 12/4 “Aggiornamento della parte VIII delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008. Criteri per il riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale”;
- Deliberazione della Giunta regionale 5 aprile 2016, n. 18/19 “Aggiornamento della parte VI delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008. Requisiti acustici passivi degli edifici. Sostituzione del documento tecnico allegato alla Delib.G.R. n. 50/4 del 16.10.2015”;
- Deliberazione della Giunta regionale n. 40/24 del 22/07/2008.

In conformità al D.P.C.M. 14/11/1997, in generale, i valori limite a cui fare riferimento per la valutazione degli impatti acustici sui ricettori sono quelli indicati dalle zonizzazioni acustiche comunali. Di seguito si riportano valori limite di riferimento per le varie classi acustiche.

Destinazione d'uso	Leq dB(A) Diurno (6-22)	Leq dB(A) Notturno (6-22)
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1 – Limiti di immissione

Il Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 30 marzo 2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995” prevede che, in corrispondenza delle infrastrutture viarie, siano fissate delle “fasce di pertinenza acustica”, per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all’interno delle quali sono stabiliti i limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

L’ampiezza ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, in funzione della tipologia di infrastruttura e del tipo di ricettore presente all’interno della fascia, secondo le tabelle riportate nel decreto.

All'interno di tali fasce, le attività produttive sono obbligate a rispettare i limiti fissati dal DPCM del 14 novembre 1997 mentre per la rumorosità prodotta dal traffico stradale i limiti sono quelli fissati dal decreto. Di seguito le tabelle relative a strade esistenti ed assimilabili e a strade di nuova realizzazione ed a seguire dei limiti di immissione per le infrastrutture esistenti.

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo DM 5.11.01 – Norme funz. e geom. per le costruzioni di 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 D.P.C.M. 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

Tabella 2 - Valori limite di immissione – Strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 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

Tabella 2 - Valori limite di immissione – Strade esistenti ed assimilabili

3 Inquadramento generale

3.1 Descrizione generale dell'intervento

L'opera in progetto riguarda il potenziamento e la messa in sicurezza dello svincolo Paulilatino in prossimità dell'area industriale di Paulilatino posta al km 120+300 della S.S.131, ove attualmente è localizzato lo svincolo a raso oggetto del presente intervento.

Per l'eliminazione della intersezione a raso presente al km 120+300 si prevede la realizzazione di quattro rampe di ingresso e/o di uscita parallele all'attuale infrastruttura. Il collegamento tra le parti poste a est e a ovest è già garantito da un cavalcavia in corrispondenza della zona industriale di Paulilatino. Completano lo svincolo due rotatorie poste nei tratti terminali dell'attraversamento, per il collegamento con i rami della viabilità locale, e la sistemazione dei tratti di viabilità locale interferita, ricadenti nell'immediato intorno dello svincolo. La rotatoria posta sul lato est si collega con il tratto di viabilità oggetto dell'intervento S03 di 575 m di estensione circa, che rappresenta la circonvallazione est dell'abitato di Paulilatino.

In corrispondenza del nuovo svincolo di Paulilatino sono situati sia il campo base che il cantiere operativo; l'area interessa terreni di scarso pregio ambientale, in conseguenza della vicinanza all'infrastruttura principale e delle attività antropiche della Zona Industriale di Paulilatino, sorte nell'intorno dell'intersezione a raso esistente. L'area attualmente è occupata da un cespuglietto rado e qualche alberatura.

Inoltre, nell'ambito del presente progetto stralcio del Nuovo Svincolo di Paulilatino è stata prevista la pavimentazione di un tratto di viabilità comunale (S03) su sedime già esistente, con larghezza di 6 m, per un'estensione di 575 m circa, che, come anticipato, rappresenta la circonvallazione est dell'abitato di Paulilatino, e consente un collegamento diretto e più rapido della zona industriale di Paulilatino con la Strada Provinciale n. 11, evitando che il traffico pesante attraversi il centro abitato di Paulilatino. Tale intervento si correla con l'adeguamento dello svincolo di Paulilatino nord, in sostituzione dell'attuale intersezione a raso.

3.2 Ambito d'intervento

Di seguito è riportata l'ubicazione del sito in esame (*vd. Figura 1*).



Figura 1 - Ubicazione del sito

4 Attività di monitoraggio – trimestre Dicembre 2023 – Febbraio 2024

Nei paragrafi che seguono sono descritte le attività di monitoraggio riferite al primo trimestre di Corso d'Opera (dicembre 2023 – febbraio 2024) relativamente alla matrice Rumore.

Le finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto (cantierizzazione);
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Come definito nel piano di monitoraggio, in fase CO sono previste campagne n. 5 campagne con frequenza trimestrale della durata di 24 ore, per il punto di monitoraggio in corso d'opera.

La durata complessiva stimata dei lavori ammonta a 410 giorni.

4.1 Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO)

In conformità alle indicazioni tecniche di cui alle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.,

D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)” (MAT*TM, MiBAC, ISPRA, rev. 2014 e successivi aggiornamenti), lo scopo del Monitoraggio Ambientale (MA) proposto, è quello di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto per quanto attiene le fasi di realizzazione delle demolizioni del ponte crollato;
- correlare gli stati ante-operam, corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione attuati;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura stradale;
- nel caso in cui si dovessero evidenziare superamenti dei limiti normativi, adozione di eventuali barriere acustiche atte a garantire il rispetto dei limiti di cui alla normativa vigente;
- rilevare eventuali emergenze ambientali per poter intervenire con adeguati provvedimenti.

Il piano di monitoraggio per la componente rumore prevede il rilevamento, con strumentazione conforme alle prescrizioni delle direttive comunitarie/leggi nazionali, dei livelli acustici in corrispondenza di alcuni ricettori individuati nell'area.

Come definito nel piano di monitoraggio, in fase CO è prevista una campagna di 24h.

La campagna è stata svolta per verificare lo stato attuale del clima acustico per l'insediamento dei cantieri e delle attività correlate al progetto in esame, al fine di rappresentare la situazione attuale e confrontarla con le altre fasi di monitoraggio (fase di ante e post operam) in riferimento a quanto previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA).

Con riferimento alla legislazione vigente, come indicatore acustico primario sarà assunto il livello equivalente continuo espresso in dB(A) e, come indicatori secondari, una serie di descrittori del clima acustico in grado di permettere una migliore interpretazione dei fenomeni osservati.

I dati e le informazioni ottenuti nel corso dei rilevamenti in campo saranno raccolti mediante apposite schede di rilievo, allegate alla presente relazione.

4.2 Inquadramento acustico territoriale del sito

Il comune interessato dal Progetto in oggetto risulta essere rispettivamente il Comune di Paulilatino.

In merito alla classificazione acustica, si è rilevato quanto di seguito riportato:

- Il Comune di Paulilatino non è provvisto di Piano di Classificazione Acustica; pertanto, i limiti acustici di riferimento presi in considerazione risultano essere quelli definiti dal P.R.G. (Piano

Urbanistico Comunale) secondo quanto descritto dalla Delibera 62-9 del 14.11.2008 – Allegato 1 e dal D.P.C.M. 01 Marzo 1991;

Per il punto di monitoraggio RUM_02, ubicato all'interno del Comune di Paulilatino, la normativa vigente considera come limiti acustici quelli previsti dal D.P.C.M. 01 Marzo 1991 per tutto il territorio nazionale (70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno).

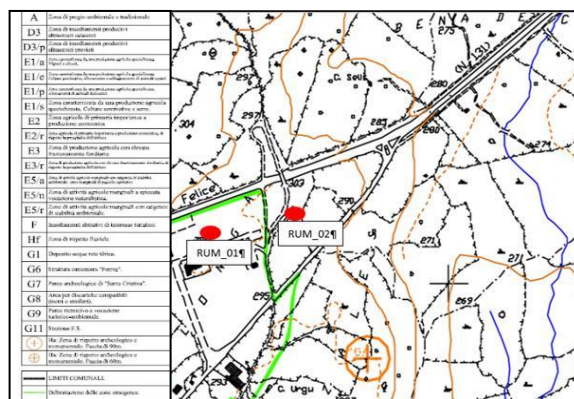


Figura 2 – Stralci cartografici e relative classi acustiche

4.3 Metodiche di rilievo

La postazione di monitoraggio acustico indicata nel PMA sono scelte in base a criteri che riguardano le caratteristiche intrinseche del ricettore (destinazione d'uso del ricettore; distanza ricettore – infrastruttura; assenza di schermature naturali o antropiche dalla sorgente) e la natura delle relazioni che si instaurano tra i ricettori più a rischio di esposizione agli effetti delle attività di cantiere dell'infrastruttura per controlli di corso d'opera.

Per la fase in corso d'opera sono previste, per il ricettore indicato, una misurazione di 24h in nr. 1 postazione rappresentativa di ricettori residenziali esposti.

La metodologia seguita nel monitoraggio in oggetto rispetta le indicazioni normative vigenti nel DM 16/03/1998, finalizzate, tra l'altro, a valutare il rumore originato dal traffico stradale presente sulla viabilità limitrofa.

Il progetto di monitoraggio utilizza una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici di conoscenza dell'ambiente sonoro ed una elevata ripetibilità delle misure.

Le metodiche di monitoraggio utilizzate sono le seguenti:

- metodica R1: misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore;

Durante il monitoraggio, sono stati rilevati i seguenti parametri acustici :

- time history del valore di short Leq ogni secondo;
- time history degli intervalli su base oraria;

- livelli percentili L1, L5, L10, L50, L90 e L99 su base oraria;
- livelli massimi e minimi.

Parallelamente alle misure fonometriche sono stati acquisiti i parametri meteo per verificare il rispetto della normativa vigente. I dati fonometrici raccolti vengono elaborati mediante il software Noise Work, in versione 2.8.1.

La metodologia seguita nel monitoraggio in oggetto rispetta le indicazioni normative vigenti nel DM 16/03/1998, ovvero:

- in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia, neve, ecc.;
- con velocità del vento inferiore a 5 m/s;
- con microfono munito di cuffia antivento;
- con catena di misura compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

4.4 Strumentazione utilizzata per il monitoraggio

Il sistema di misura soddisfa le specifiche previste dal DM 16/03/1998. In particolare soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le misure di livello equivalente sono state effettuate con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

Il fonometro utilizzato per le misure è stato calibrato con calibratore, prima e dopo l'esecuzione dei rilievi, senza riscontrare scostamenti superiori a 0,5 dB(A).

Nelle misure eseguite in campo libero il microfono è stato orientato verso la sorgente di rumore in progetto con la modalità di incidenza casuale.

Il microfono è stato montato su apposito sostegno tale da consentire all'operatore di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso e ad un'altezza di m.1,50 rispetto al piano campagna.

Si allegano i certificati di taratura della catena di misura.

4.5 Ubicazione delle stazioni di misura

La misura è stata eseguita in corrispondenza del punto RUM02 localizzato nella Figura 3.



Figura 3 – Localizzazione punto di misura



Figura 4/5 – Postazione di misura

Codice punto	Dest. Uso ricettore	Classe acustica	Limiti		Data di misura
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	
RUM 02	Artigianale	Tutto Territorio Nazionale art. 6 DPCM 01 marzo 1991	70	60	22/02/2024 – 23/02/2024

Tabella 3 - Valori limite di immissione – Strade esistenti ed assimilabili

4.6 Risultati

Di seguito i risultati giornalieri in dB(A) dei livelli equivalenti continui:

N.	Data	LAeq dB(A) diurno	LAeq dB(A) notturno	Limiti zonizz. diurno dB(A)	Limiti zonizz. notturno dB(A)	Esito diurno	Esito notturno
RUM 02	22/02/2024	64,4	37,9	70	60	Conforme	Conforme

Tabella 4 - Valori limite di immissione – Strade esistenti ed assimilabili

Per i risultati completi si rimanda all'allegato 1.

5 Conclusioni

Le postazioni di misura RUM_02 si trova presso un edificio artigianale a circa 125 metri dalla attuale Strada Statale 131 ed è localizzata nel comune di Paulilatino; come riportato in precedenza, i confronti per verificare la conformità con limiti acustici sono stati effettuati rispettivamente con il P.R.G. regionale e PCCA comunale (ricettori esclusi dalla fascia di pertinenza prevista dal D.P.R. 30 Marzo 2004) e con i limiti previsti dal D.P.R. 30 Marzo 2004 per i ricettori all'interno delle fasce previste per le strade esistenti extraurbane principali.

Dal rilievo fonometrico, di durata giornaliera eseguita da giovedì 22 febbraio a venerdì 23 febbraio, presso il ricettore si riscontra il rispetto dei limiti previsti dall'Art. 6 del D.P.C.M. 01 Marzo 1991 (limite diurno 70 dB(A) e limite notturno 60 dB(A)).

6 Elenco delle tavole e allegati a fine testo

TAVOLA 1 - SCHEMA TEMPORALE DELL' ATTIVITA' DI MONITORAGGIO	15
ALLEGATI	16
ALLEGATO 1 – REPORT DI MISURA RUM02	17
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI CARATURA	18

**TAVOLA 1 - SCHEMA TEMPORALE DELL' ATTIVITA' DI
MONITORAGGIO**



S.S.131 DI "CARLO FELICE" Adeguamento e messa in sicurezza della S.S.131 Risoluzione dei nodi critici 2°stralcio dal km 108+300 al km 158+000 - Intervento nuovo Svincolo di Paulilatino al Km 120+000 - Progetto Esecutivo

ATMOSFERA

COD. PUNTO	TIPO MISURA IN ANTE OPERAM	TIPO MISURA IN CORSO D'OPERA	TIPO MISURA IN POST OPERAM	LAVORI / CANTIERI	ANTE OPERAM						CORSO D'OPERA														POST OPERAM												TOTALE MISURE AO	TOTALE MISURE CO	TOTALE MISURE PO	
					FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DEL PROPONENTE ANAS						FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DELL'APPALTATORE														FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DEL PROPONENTE ANAS															
					SEMESTRALE						ANNO 1							ANNO 2							ANNO 1															
					MESE						MESE														MESE															
					1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
ATM_01	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PTS-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	(Sv. Paulilatino nord - Ricettore n. 25)		X					X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		1	9	8			
ATM_02	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PTS-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	(Sv. Paulilatino nord - Ricettore n. 30)			X				X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		1	9	8			
																																					TOTALE	2	18	16

X FASE DI MONITORAGGIO A CARICO DELL'ANAS

X FASE DI MONITORAGGIO A CARICO DELL'APPALTATORE

S.S.131 DI "CARLO FELICE" Adeguamento e messa in sicurezza della S.S.131 Risoluzione dei nodi critici 2°stralcio dal km 108+300 al km 158+000 - Intervento nuovo Svincolo di Paulilatino al Km 120+000 - Progetto Esecutivo

RUMORE

COD. PUNTO	TIPO MISURA IN ANTE OPERAM	TIPO MISURA IN CORSO D'OPERA	TIPO MISURA IN POST OPERAM	LAVORI / CANTIERI	RUMORE																																		
					ANTE OPERAM						CORSO D'OPERA														POST OPERAM						TOTALE MISURE AO		TOTALE MISURE CO		TOTALE MISURE PO				
					FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DEL PROPONENTE ANAS						FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DELL'APPALTATORE														FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DEL PROPONENTE ANAS														
					SEMESTRALE						ANNO 1							ANNO 2							SEMESTRALE														
					MESE						MESE														MESE														
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	MISURE SETTIMANALI	24 h	SETTIMANALI	24 h	MISURE SETTIMANALI									
RUM_01_A	LAeq, TR medio settimanale (DIURNO, NOTTURNO) / Frequenza 1 volta durata settimanale		LAeq, TR medio settimanale (DIURNO, NOTTURNO) / Frequenza 1 volta durata settimanale	Ricettore R25 ubicato presso lo svincolo "Paulilatino Nord"	7gg																					7gg									1	0	0	0	1
RUM_02_B	LAeq, TR / 24h, frequenza trimestrale	LAeq, TR / 24h, frequenza trimestrale		Ricettore R30 ubicato presso cantiere svincolo "Paulilatino Nord"			24 h			24 h		24 h			24 h			24 h			24 h											0	1			5	0		
RUM_03_A	LAeq, TR medio settimanale (DIURNO, NOTTURNO) / Frequenza 1 volta durata settimanale		LAeq, TR medio settimanale (DIURNO, NOTTURNO) / Frequenza 1 volta durata settimanale	Ricettore R37 ubicato presso ricettore R37 svincolo di "Paulilatino Nord"		7gg																				7gg									1	0		0	1
RUM_04_A	LAeq, TR medio settimanale (DIURNO, NOTTURNO) / Frequenza 1 volta durata settimanale		LAeq, TR medio settimanale (DIURNO, NOTTURNO) / Frequenza 1 volta durata settimanale	Ricettore R32 ubicato sulla facciata nord della scuola del comune di Paulilatino			7gg																				7gg								1	0		0	1
																															TOTALE	3	1	0	5	3			

X	FASE DI MONITORAGGIO A CARICO DELL'ANAS
X	FASE DI MONITORAGGIO A CARICO DELL'APPALTATORE

S.S.131 DI "CARLO FELICE" Adeguamento e messa in sicurezza della S.S.131 Risoluzione dei nodi critici 2°stralcio dal km 108+300 al km 158+000 - Intervento nuovo Svincolo di Paulilatino al Km 120+000 - Progetto Esecutivo

SUOLO

COD. PUNTO	LAVORI / CANTIERI	TIPOLOGIA DI INDAGINE	FREQUENZA IN ANTE OPERAM	FREQUENZA IN CORSO D'OPERA	FREQUENZA IN POST OPERAM	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA																														POST OPERAM	TOTALE MISURE AO	TOTALE MISURE CO	TOTALE MISURE PO						
						FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DELL'APPALTATORE	FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DELL'APPALTATORE																														FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DEL PROPONENTE ANAS									
						SEMESTRALE	ANNO 1										ANNO 2										ANNO 3										SEMESTRALE									
						MESE	MESE																														MESE									
						1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6																																		
SUO_01	Cantiere Logistico - Svincolo di Paulilatino- km 120+000	Parametri fisico-chimici - Parametri chimici	1 Volta	annuale	1 Volta				X																													X					X			
																																						X					X			
																																					X					X				
SUO_02	Cantiere Operativo - Svincolo di Paulilatino- km 120+000	Parametri fisico-chimici - Parametri chimici	1 Volta	annuale	1 Volta																															X					X					
																																				X					X					
																						TOTALE CAMPIONI						2	6	2																

x FASE DI MONITORAGGIO A CARICO DELL'ANAS

x FASE DI MONITORAGGIO A CARICO DELL'APPALTATORE

ALLEGATI



ALLEGATO 1 – REPORT DI MISURA RUM02



REPORT GIORNALIERO

COMPONENTE: Rumore

FASE: Ante-operam Corso d'opera Post-operam

Punto di misura: RUM_02

	Comune	Paulilatino
	Provincia	Oristano
Coordinate del punto di misura:	LAT.	40.093230°
	LONG.	8.771255°
Destinazione d'uso	Edificio isolato	
Classe acustica	Non presente	
Data dei rilievi di campo:	dal 22/02/2024 al 23/01/2024	
Note:	microfono posizionato presso il cortile esterno	

Stralcio ubicazione del punto di misura:





RISULTATI GIORNALIERI IN dB(A) DEI LIVELLI EQUIVALENTI CONTINUI

N.	Data		LAeq dB(A) diurno	LAeq dB(A) notturno	Limiti zonizz. diurno dB(A)	Limiti zonizz. notturno dB(A)	Esito diurno	Esito notturno
1	22/02/2024	Giovedì	64,4	37,9	70	60	Conforme	Conforme

Data	Ora	Leq(dBA)	LMin(dBA)	LMax(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L10(dBA)	L50(dBA)	L90(dBA)	L99(dBA)
22/02/2024	16:07	59,1	32,4	79,2	71,9	67,3	61,0	42,4	35,4	33,6
22/02/2024	22:00	37,9	29,4	71,6	48,0	40,9	38,8	34,3	32,0	30,9
23/02/2024	6:00	65,8	35,7	92,9	74,5	71,7	70,0	58,9	50,9	40,9

Durante l'esecuzione del monitoraggio erano presenti le seguenti attività:

- Scavi
- Movimentazione terre

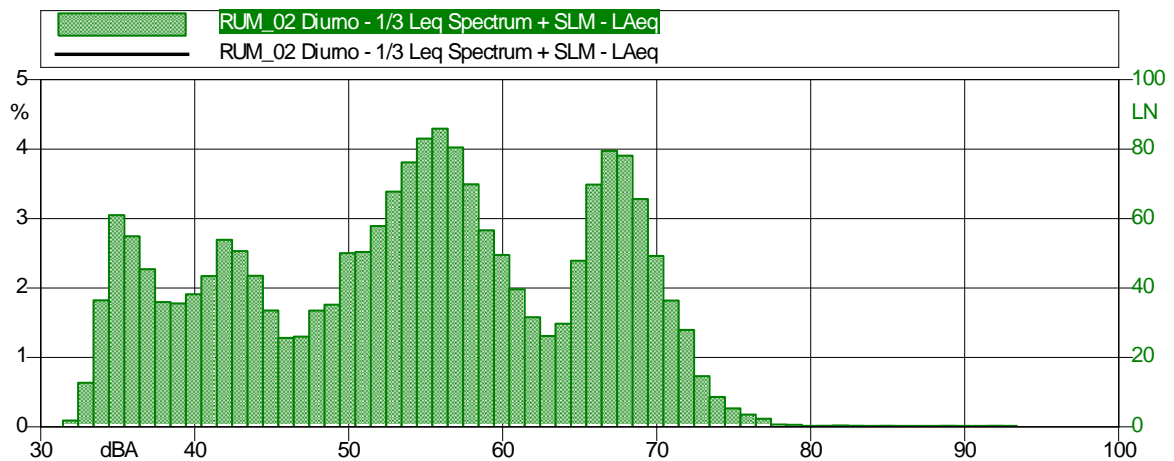
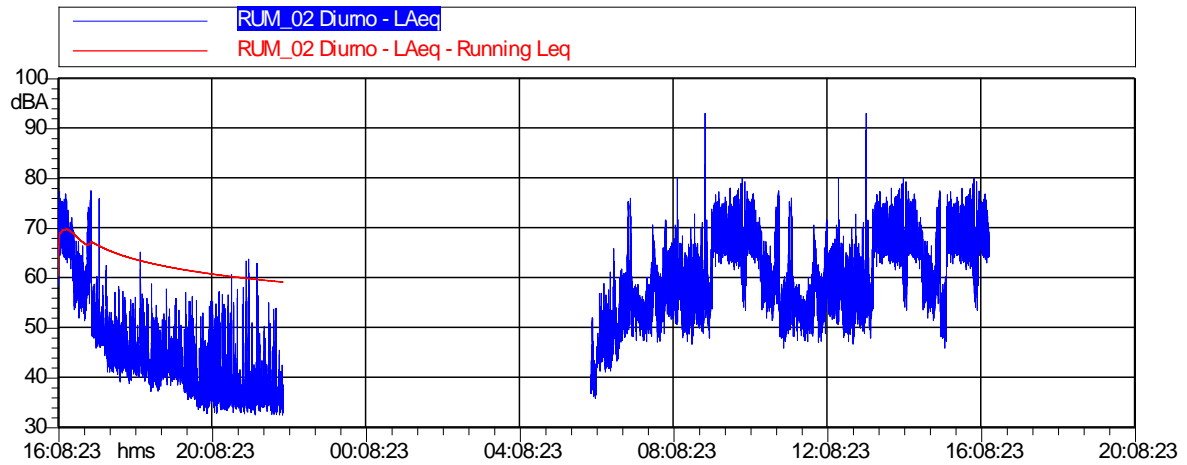
RISULTATI GIORNALIERI IN dB(A) DEI LIVELLI EQUIVALENTI
dalle 16:08 alle 22:00 del 22/02/2024 e dalle 06:00 alle 16:08 del 23/02/2024

Nome misura: RUM_02 Diurno
 Località: Paulilatino
 Strumentazione: LxT1 0006899
 Durata: 87175 (secondi)
 Nome operatore: Studio Mattioli Srl
 Data, ora misura: 22/02/2024 16:08:23
 Over SLM: N/A
 Over OBA: N/A

Annotazioni:

L1: 73.9 dBA	L5: 70.9 dBA
L10: 69.1 dBA	L50: 55.4 dBA
L90: 37.7 dBA	L95: 35.8 dBA

$L_{Aeq} = 64.4 \text{ dB}$



RISULTATI GIORNALIERI IN dB(A) DEI LIVELLI EQUIVALENTI

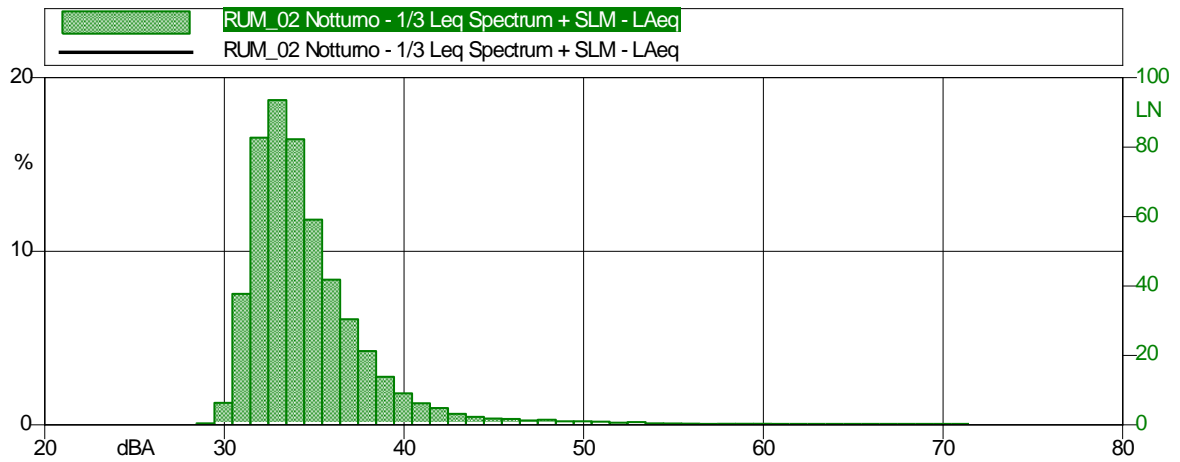
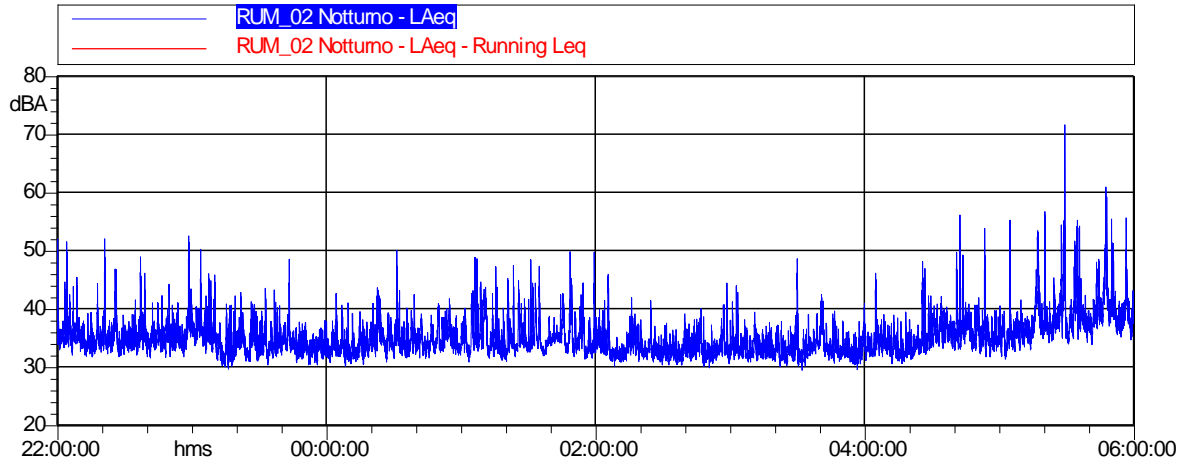
Dalle 22:00 del 22/02/2024 alle 6:00 del 23/02/2024

Nome misura: RUM_02 Notturmo
Località: Paulilatino
Strumentazione: LxT1 0006899
Durata: 28800 (secondi)
Nome operatore: Studio Mattioli Srl
Data, ora misura: 22/02/2024 22:00:00
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

Annotazioni:

L1: 48.0 dBA	L5: 40.9 dBA
L10: 38.8 dBA	L50: 34.3 dBA
L90: 32.0 dBA	L95: 31.6 dBA

$L_{Aeq} = 37.9$ dB



DATI METEOROLOGICI

N	Data/ora/giorno settimanale			Temperatura media (°C)	Umidità (%)	Velocità vento (m/s)	Direzione vento (°N)	Pressione (mm)	Precipitazioni (mm)
1	22/02/2024	16:00	Giovedì	11,3	82	0,4	SSW	1030,4	0
2	22/02/2024	17:00	Giovedì	10,4	84	0	SW	1030,9	0
3	22/02/2024	18:00	Giovedì	9,5	87	0,4	S	1031,1	0
4	22/02/2024	19:00	Giovedì	9,1	87	0	SW	1031,2	0
5	22/02/2024	20:00	Giovedì	8,3	87	0,4	SSW	1031,2	0
6	22/02/2024	21:00	Giovedì	8,4	88	0	SSW	1031,6	0
7	22/02/2024	22:00	Giovedì	8,7	91	0	SSW	1032	0
8	22/02/2024	23:00	Giovedì	8,6	92	0	SW	1032,3	0
9	23/02/2024	00:00	Venerdì	8,6	91	0,4	SW	1032,3	0
10	23/02/2024	01:00	Venerdì	8,3	89	0	SW	1032,4	0
11	23/02/2024	02:00	Venerdì	8,7	87	0,4	SW	1032,6	0
12	23/02/2024	03:00	Venerdì	8,4	88	0,4	SW	1033,2	0
13	23/02/2024	04:00	Venerdì	7,9	88	0,4	SW	1033,3	0
14	23/02/2024	05:00	Venerdì	7,6	87	0,4	S	1033,7	0
15	23/02/2024	06:00	Venerdì	6,8	88	0	SSW	1034,1	0
16	23/02/2024	07:00	Venerdì	6,8	88	0	SSW	1034,1	0
17	23/02/2024	08:00	Venerdì	7,9	86	0	S	1036,1	0
18	23/02/2024	09:00	Venerdì	7,9	86	0	S	1036,1	0
19	23/02/2024	10:00	Venerdì	11,3	76	0	SSW	1036,8	0
20	23/02/2024	11:00	Venerdì	12,8	70	0	SW	1037,5	0
21	23/02/2024	12:00	Venerdì	13,3	69	0	SE	1037,5	0
22	23/02/2024	13:00	Venerdì	14,1	68	0	SE	1036,8	0
23	23/02/2024	14:00	Venerdì	13,2	65	0,4	WNW	1036,4	0
24	23/02/2024	15:00	Venerdì	13,4	63	0,9	NW	1036,3	0
25	23/02/2024	16:00	Venerdì	13,3	64	0,9	WNW	1036,6	0

ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI CARATURA



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31828-A
Certificate of Calibration LAT 163 31828-A

- data di emissione
date of issue 2024-02-08
- cliente
customer STUDIO MATTIOLI S.R.L.
40125 - BOLOGNA (BO)
- destinatario
receiver STUDIO MATTIOLI S.R.L.
40125 - BOLOGNA (BO)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Filtri 1/3
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model LXT
- matricola
serial number 6899
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2024-02-05
- data delle misure
date of measurements 2024-02-08
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31828-A
Certificate of Calibration LAT 163 31828-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
Filtri 1/3	Larson & Davis	LXT	6899
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRMLxT1L	77610

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. PR6 Rev. 20.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.

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
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-813/23	2023-10-11	2024-10-11
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 73009	2023-10-09	2024-10-09
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1015246F5	128U-1272/23	2023-10-13	2024-10-13

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 20,0 a 26,0	24,8	24,8
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	42,7	42,7
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	999,6	999,6

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

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.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31828-A
Certificate of Calibration LAT 163 31828-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	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 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.

(*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31828-A
 Certificate of Calibration LAT 163 31828-A

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

2. Modalità e condizioni di misura

Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
Attenuazione di riferimento	non specificata

3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 160 Hz	Filtro a 500 Hz	Filtro a 2000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32748	79,40	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+61/+∞	1,50
0,53143	58,30	58,20	58,20	58,10	58,40	+42/+∞	1,00
0,77257	76,50	75,70	76,40	76,30	75,60	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,10	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,50	0,40	0,40	0,40	0,30	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02667	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,05575	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1,08746	0,20	0,20	0,20	0,20	0,50	-0,3/+1,3	0,16
1,12202	3,00	3,00	2,90	2,90	3,40	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+17,5/+∞	0,50
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+61/+∞	1,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+70/+∞	2,00

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31828-A
Certificate of Calibration LAT 163 31828-A

4. Campo di funzionamento lineare

Descrizione: La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 500 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
118,0	0,00	118,0	0,00	118,0	0,00	±0,4	0,14
117,0	0,00	117,0	0,00	117,0	0,00	±0,4	0,14
116,0	0,00	116,0	0,00	116,0	0,00	±0,4	0,14
115,0	0,00	115,0	0,00	115,0	0,00	±0,4	0,14
114,0	0,00	114,0	0,00	114,0	0,00	±0,4	0,14
113,0	0,00	113,0	0,00	113,0	0,00	±0,4	0,14
108,0	0,00	108,0	0,00	108,0	0,00	±0,4	0,14
103,0	0,00	103,0	0,00	103,0	0,00	±0,4	0,14
98,0	0,00	98,0	0,00	98,0	0,00	±0,4	0,14
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,14
88,0	0,00	88,0	0,00	88,0	0,00	±0,4	0,14
83,0	0,00	83,0	0,00	83,0	0,00	±0,4	0,14
78,0	0,00	78,0	0,00	78,0	0,00	±0,4	0,14
73,0	0,00	73,0	0,00	73,0	0,00	±0,4	0,14
72,0	0,00	72,0	0,00	72,0	0,00	±0,4	0,14
71,0	0,00	71,0	0,00	71,0	0,00	±0,4	0,14
70,0	0,00	70,0	0,00	70,0	0,00	±0,4	0,14
69,0	0,00	69,0	0,00	69,0	0,00	±0,4	0,14
68,0	0,00	68,0	0,00	68,0	0,00	±0,4	0,14

5. Filtri anti-ribaltamento

Descrizione: La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	73,40	70,0	1,50
500	501,19	50698,81	74,50	70,0	1,50
2000	1995,26	49204,74	75,40	70,0	1,50

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 31828-A
 Certificate of Calibration LAT 163 31828-A

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
160	158,49	158,49	0,00	+1,0/-2,0	0,14
160	158,49	141,25	0,01	+1,0/-2,0	0,14
160	158,49	177,83	0,01	+1,0/-2,0	0,14
500	501,19	501,19	0,00	+1,0/-2,0	0,14
500	501,19	446,68	0,01	+1,0/-2,0	0,14
500	501,19	562,34	0,06	+1,0/-2,0	0,14
2000	1995,26	1995,26	0,00	+1,0/-2,0	0,14
2000	1995,26	1778,28	0,01	+1,0/-2,0	0,14
2000	1995,26	2238,72	0,01	+1,0/-2,0	0,14

7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,10	±0,3	0,14
25	25,12	0,00	±0,3	0,14
31,5	31,62	0,10	±0,3	0,14
40	39,81	0,00	±0,3	0,14
50	50,12	0,00	±0,3	0,14
63	63,10	0,00	±0,3	0,14
80	79,43	0,00	±0,3	0,14
100	100,00	0,00	±0,3	0,14
125	125,89	0,10	±0,3	0,14
160	158,49	0,00	±0,3	0,14
200	199,53	0,00	±0,3	0,14
250	251,19	0,00	±0,3	0,14
315	316,23	0,00	±0,3	0,14
400	398,11	0,00	±0,3	0,14
500	501,19	0,00	±0,3	0,14
630	630,96	0,00	±0,3	0,14
800	794,33	0,00	±0,3	0,14
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,14
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,14
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,14
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,14
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,14
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,14
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,14
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,14
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,14
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,14
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,14
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,14
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,14
20000	19952,62	0,00	±0,3	0,14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28781-A
Certificate of Calibration LAT 163 28781-A

- data di emissione
date of issue 2023-01-12
- cliente
customer STUDIO MATTIOLI S.R.L.
40125 - BOLOGNA (BO)
- destinatario
receiver STUDIO MATTIOLI S.R.L.
40125 - BOLOGNA (BO)

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 9612
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2023-01-10
- data delle misure
date of measurements 2023-01-12
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28781-A
Certificate of Calibration LAT 163 28781-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	9612

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. PR4 Rev. 19.

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
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 22-0543-01	2022-06-29	2023-06-29
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 67778	2022-03-09	2023-03-09
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-945/22	2022-11-07	2023-11-07
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1015246F5	128U-1143/22	2022-10-24	2023-10-24

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 20,0 a 26,0	24,3	24,2
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	30,6	30,6
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	996,5	996,5

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28781-A
Certificate of Calibration LAT 163 28781-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	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 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.

(*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28781-A
Certificate of Calibration LAT 163 28781-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	93,75	0,12	0,37	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,77	0,12	0,35	0,40	0,15

4. 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	1000,09	0,01	0,02	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,09	0,01	0,02	1,00	0,30

5. 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	0,60	0,28	0,88	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,58	0,28	0,86	3,00	0,50