





servizi e consulenze per l'ingegneria

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

IMPIANTO DI TRATTAMENTO E RECUPERO DI RIFIUTI PERICOLOSI E NON

Committente: Milleservizi di Talarico Danilo Via Varisco n. 6 – 88040 Pianopoli (CZ) Sede operativa: Località Quote Barile - zona P.I.P. 88025 Maida (CZ)		Oggetto <i>Valutazione previsionale di impatto acustico prodotto dall'ampliamento dell'impianto di trattamento e recupero rifiuti pericolosi e non della ditta Milleservizi di Talarico Danilo sito in Località Quote Barile nel Comune di Maida (CZ).</i>
Comune: Maida (CZ)		Tecnico Competente in acustica:
Data stesura	12/11/2022	 Timbro e firma
Numero di pagine totali	41	
 servizi e consulenze per l'ingegneria		

INDICE

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3. DEFINIZIONI	4
4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE ED URBANISTICO	7
5. DESCRIZIONE DEL PROCESSO LAVORATIVO	8
6. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL SITO	11
7. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI RICETTORI PRESENTI NELL'INTORNO	13
8. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO NELL'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO	13
9. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	23
10. CONCLUSIONI	25

ALLEGATI

Allegato 1 – Attestato Tecnico Competente Acustica Ambientale

Allegato 2 – Decreto di abilitazione Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Allegato 3 – Certificati di taratura della strumentazione

1. PREMESSA

Su incarico dell'impresa MILLESERVIZI di Talarico Danilo con sede in Via Varisco n° 6 del Comune di Pianopoli (CZ), il sottoscritto ing. Valentino Pier Paolo con studio in Via Roberto il Guiscardo n° 193 del Comune di Lamezia Terme (CZ), iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cosenza al n. 6067 dell'Ordine degli Ingegneri di Cosenza, nella qualità di Tecnico Competente in acustica ambientale, iscritto al n. 10150 dell'elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) istituito ai sensi del D.Lgs. 42/2017 presso il MATTM, già iscritto nel registro della Regione Autonoma Valle d'Aosta, giusto Decreto Dirigenziale n. 5 del 19/12/2016., ha redatto la presente Documentazione Previsionale di Impatto Acustico inerente l'implementazione, per incremento di spazi e quantità, per le sole attività di recupero R12 e R13, dell'impianto della ditta Milleservizi già autorizzata ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 156/2008.

L'area interessata dall'ampliamento è posta in continuità a quella già autorizzata, su cui sorge l'impianto esistente e riconducibile, quest'ultima, alla particella n. 99 del foglio n. 1 del Comune di Maida (CZ) e avente destinazione d'uso industriale facente parte del PIP Quota Barile. La nuova area, oggetto della presente valutazione di impatto acustico, è contraddistinta, invece, dalla particella n. 98.

L'ampliamento dell'attività prevede l'impiego di un impianto prodotto dalla EGTechnology per le operazioni di pressatura e imballaggio con film plastico, costituita da un modulo per la riduzione volumetrica e il compattamento dei rifiuti e trasferimento, a mezzo nastro trasportatore, alla tramoggia di alimentazione della pressa imballatrice. Inoltre, all'interno del capannone già esistente, l'attuale pressa destinata alla riduzione volumetrica di carta e cartone, sarà sostituita con una più moderna, prodotta dalla ditta Coparm.

L'obiettivo della presente Relazione Previsionale di Impatto Acustico, redatta ai sensi dell'art.8 della Legge n°447 del 26.10.1995, è di analizzare il nuovo impatto acustico derivante dall'introduzione dei suddetti macchinari, ovvero, valutare se sussistono situazioni, con macchinari in attività, che potrebbero comportare il non rispetto dei limiti previsti dal piano acustico comunale vigente, con particolare riferimento ad eventuali ricettori sensibili presenti nell'area.

Lo studio è stato svolto nelle seguenti fasi:

- Inquadramento acustico territoriale del sito;
- Individuazione dei potenziali ricettori presenti nell'intorno;
- Rilevamento sul campo dei livelli sonori attuali;
- Valutazione delle sorgenti sonore correlate all'attività del cantiere;
- Previsione dei livelli di rumorosità generati dai macchinari che si prevede di impiegare;
- Elaborazione dei dati ottenuti e verifica del rispetto dei limiti di emissione, immissione assoluta e differenziale;

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **Legge n°447/1995** “Legge Quadro sull'inquinamento acustico”
- **D.M. 16 marzo 1998** Decreto attuativo della Legge Quadro inerente le “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”
- **D.P.C.M. 31/03/1998**, “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 «Legge quadro sull'inquinamento acustico»”;
- **D.P.C.M. 01.03.1991** “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”
- **D.P.C.M. 14.11.1997** Decreto attuativo Legge Quadro per la “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

3. DEFINIZIONI

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.

Sorgenti sonore mobili

Tutte le sorgenti sonore non comprese nella voce precedente.

Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Ricettore

Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture.

Tempo a lungo termine (TL)

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

Tempo di riferimento (TR)

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

Tempo di osservazione (TO)

E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM)

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livello di pressione sonora

Si definisce pressione sonora istantanea $p(t)$ la differenza indotta dalla perturbazione sonora tra la pressione totale istantanea e il valore della pressione statica all'equilibrio.

La determinazione del contenuto in frequenza di un certo suono è chiamata analisi in frequenza o analisi di spettro. Per un aspetto di praticità ed in considerazione della risposta di tipo logaritmico dell'orecchio la pressione sonora non viene misurata in N/m^2 (Pascal) ma in dB.

Quindi si ha che:

$$\text{Livello di pressione sonora} = L_p = 10 \log (p^2/p_0^2) = 20 \log (p/p_0)$$

dove:

p = valore r.m.s. (medio) della pressione sonora in esame; p_0 = pressione sonora di riferimento (20×10^{-6} Pa = 20 μ Pa).

Livello sonoro continuo equivalente

Nella maggior parte dei casi il rumore presente in un ambiente industriale o in un cantiere edile è di tipo non stazionario, cioè variabile nel tempo.

È necessaria, pertanto, l'estrapolazione di un "valore medio" definito come Livello sonoro equivalente (L_{eq}) che è quel livello costante di pressione sonora che contiene la stessa quantità di energia di quello variabile considerato, nello stesso intervallo di tempo.

Tale valore è, inoltre, indice dell'effetto sull'apparato uditivo del rumore variabile al quale è soggetto l'operatore. Il Livello sonoro continuo equivalente è dato dalla seguente equazione:

$$L_{eq,T} = 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \cdot \int_0^T [p(t)/p_0]^2 dt \right\}$$

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL)

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL) può essere riferito:

- a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL,
- b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (LAeq,TL) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM.

Livello di rumore ambientale (LA)

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

Livello di rumore residuo (LR)

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD)

Differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = (LA - LR)$

Livello di emissione

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Valori limite di emissione

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

Valori limite di immissione

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Valori di attenzione

Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità

I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Fasce di transizione

Le linee guida del 1993, allo scopo di tutelare ulteriormente l'ambiente dall'inquinamento acustico, stabiliscono che vengano individuate, sui confini tra aree con limiti massimi di livello sonoro diversi, delle "fasce di transizione" dall'ampiezza variabile a seconda delle classi tra cui devono frapporsi. Tali fasce, da individuarsi chiaramente sulla cartografia, devono consentire il graduale passaggio del disturbo acustico da quello della zona di classe superiore a quello della classe inferiore. Per esse valgono i limiti previsti nella classe superiore ed, in periodo notturno, il valore massimo di 60 dB(A) al perimetro delle abitazioni eventualmente presenti.

4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE ED URBANISTICO

L'indagine acustica previsionale interesserà l'area catastalmente individuata alla particella n° 98 del Foglio 1 del Comune di Maida (CZ) e che ammonta a circa 4.815mq. L'area, da recente certificazione urbanistica, appartiene alla zona omogenea D1-D2 Artigianale, Industriale, Commerciale, all'interno dell'area PIP Quota Barile.

L'area oggetto del presente studio è ubicata in area pianeggiante, lungo la Strada Statale 280 dei Due Mari; l'area non è interessata da vincoli di interesse naturalistico ed ambientale, aree protette e/o monumentali, aree di interesse agrario.

Nella foto satellitare, l'area appare per buona parte occupata da edifici produttivi. In realtà ad oggi, molti di essi non risultano in attività, rendendo l'impianto in oggetto completamente isolato e con assenza di recettori sensibili nelle dirette vicinanze tali da essere disturbati dalla presenza dello stesso.



Di seguito l'inquadramento catastale con l'individuazione delle particelle interessate dalla presente valutazione previsionale.



Estratto del foglio di mappa catastale

5. DESCRIZIONE DEL PROCESSO LAVORATIVO

Di seguito una breve descrizione del processo lavorativo dell'azienda:

l'attuale processo produttivo in atto all'interno dello stabilimento, è rivolto alla lavorazione di carta, cartone e plastica in arrivo dalla raccolta cittadina/industriale, sia in forma sfusa che imballata; all'interno del capannone è presente una linea di selezione manuale e riduzione volumetrica per la lavorazione del suddetto materiale ai fini della produzione di MPS.

L'azienda si occupa inoltre del recupero dei RAEE, come attività esclusivamente di messa a riserva senza attività accessorie, della raccolta e stoccaggio di materiali ferrosi e non, della gestione e stoccaggio di batterie al piombo e dei rifiuti contenenti amianto.

Le modifiche richieste all'attuale autorizzazione e relative all'aumento dei quantitativi in stoccaggio, la Milleservizi ha deciso di ampliare le lavorazioni su alcuni tipi di rifiuti che richiedono ulteriori spazi per il posizionamento di un impianto di selezione, pressatura e dimballaggio da posizionarsi sull'area le lavorazioni sulla nuova area in continuità a quella già autorizzata, ai fini dell'ottimizzazione della logistica di trasporto dei materiali lavorati.

[illegible]

N°1 Trasportatore a piastre metalliche di alimentazione pressa, Serie TM 125 15.

N° 1 Pressa continua per l'imballaggio Mod. PC 50 P

Il telaio si compone delle seguenti parti principali: il corpo della pressa, il piano mobile, gli strettai, il trapezio e la tramoggia di alimentazione. Le fiancate, nella parte posteriore (vano carrello espulsore e cilindro) sono dotate di ampie aperture, protette, in modo da consentire la pulizia, l'ingrassaggio e la manutenzione del carrello espulsore e del cilindro pressante. Due strettai mobili laterali e il piano mobile superiore formano il tunnel di pressatura che va a contrapporsi, per la differenza di sezione realizzata nella parte anteriore, alla

spinta del cilindro espulsore. Sul trapezio situato nella parte anteriore del tunnel di pressatura è montato un martinetto atto a consentire una contro pressione in fase di avanzamento balla. La tramoggia di carico, costituita in due pezzi flangiati, è realizzata in pantografati metallici ed è rinforzata con opportuni profili all'esterno. Inoltre la tramoggia a sezione tronco-conica rovescia ha una forma tale da impedire l'intasamento della stessa durante le fasi di alimentazione. La tramoggia è dotata di due aperture in materiale trasparente per verificare la corretta alimentazione dei rifiuti e di un ampio portellone sul lato opposto.

Il carrello espulsore è la struttura di guida del piano pressante all'interno del canale di compattazione, esso è realizzato in robusta carpenteria sulla quale sono imbullonati i supporti delle ruote superiori e inferiori.

Le ruote di guida hanno il compito di guidare il carrello pressante all'interno della camera di compattazione e ridurre gli attriti. Inoltre il carrello pressante nella parte superiore è dotato di particolari lame di taglio, che unitamente alle contro lame del telaio realizzano il taglio del materiale in esubero all'interno della tramoggia di alimentazione.

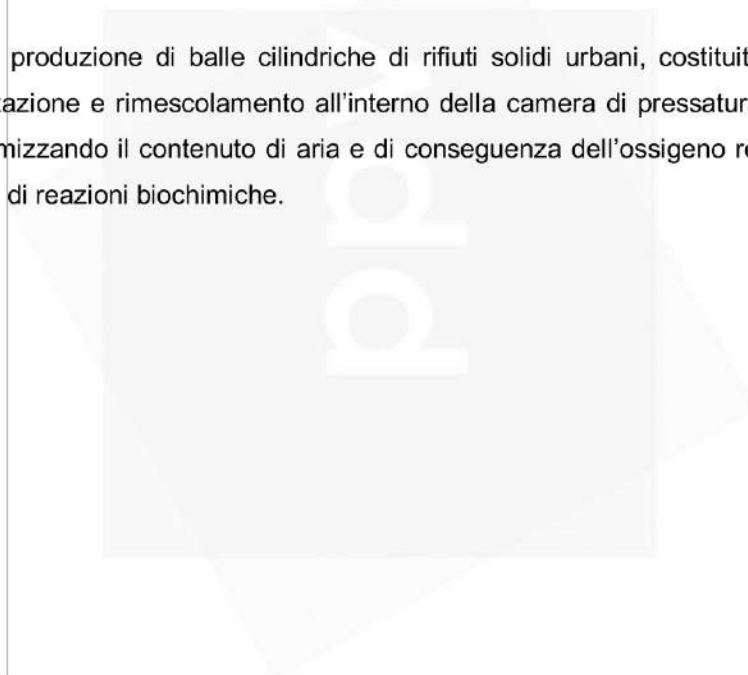
Una funzione importantissima a cui assolve il Carrello Espulsore è quella del taglio del materiale in esubero come innanzi definito. Per cui una struttura del carrello pressante robusta ed indeformabile, alle sollecitazioni indotte dalla pressata, contribuisce a garantire l'interspazio di taglio costante tra lame e contro lame, quindi il taglio efficiente e la superficie superiore delle balle uniforme.

Il carrello, nella parte anteriore, porta il piano pressante (detto anche testata) che è a diretto contatto con il materiale da imballare e ha la duplice funzione di pressare il materiale nel canale e di consentire la legatura per mezzo di apposite cave all'interno delle quali passano gli aghi di legatura. Nella parte posteriore della testata è posizionato un robusto attacco dello stelo cilindro espulsore. Nei modelli per l'imballaggio dei rifiuti i carrelli sono dotati di assali di scorrimento rinforzati a quattro rulli per evitare il cedimento delle strutture e il formarsi del grumo tra i coltelli di taglio garantendo un interspazio costante. La lubrificazione dei gruppi ruota inferiori e superiori è del tipo centralizzato e forzato con grasso.

N° 1 Linea imballaggio RSU EGTechnology nella versione costituita da:

Polmone DU8000: unità di accumulo rsu, costituito da un nastro in continuo per l'alimentazione del modulo di pressatura ecoroll;

Ecoroll: Impianto per la produzione di balle cilindriche di rifiuti solidi urbani, costituito da una pressa che attraverso l'azione di rotazione e rimescolamento all'interno della camera di pressatura, riduce al minimo la presenza di cavità, minimizzando il contenuto di aria e di conseguenza dell'ossigeno residuo all'interno della balla e quindi lo sviluppo di reazioni biochimiche.



6. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL SITO

Con il termine Classificazione Acustica del territorio (o Zonizzazione Acustica) si intende la procedura che porta a differenziare il territorio in sei classi omogenee, in base dei principali usi urbanistici consentiti, siano essi già realizzati o soltanto in previsione. Tale procedura è fortemente dipendente dai criteri che vengono assunti per l'individuazione delle classi e conseguentemente anche i risultati ottenuti possono essere disomogenei. Ad ogni classe omogenea individuata competono, sulla base delle disposizioni statali e regionali, specifici limiti acustici in funzione della destinazione d'uso del medesimo territorio.

Si riporta qui di seguito una descrizione delle sei classi di destinazione d'uso del territorio stabilite dal DPCM 14/11/1997 ed in particolare la tabella C del citato decreto il quale fissa i valori limite assoluti di immissione nell'ambiente esterno:

Classi di destinazione d'uso		Tempi di riferimento del territorio	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Classificazione del territorio comunale

CLASSE I - aree particolarmente protette

rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III - aree di tipo misto

rientrano in questa classe:

- le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali;
- le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana

rientrano in questa classe:

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

CLASSE V - aree prevalentemente industriali

rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali

rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Il DPCM del 14 novembre 1997 prevede inoltre che, in attesa che i Comuni provvedano all'approvazione del PCCA (Piano Comunale Classificazione Acustica) previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995, si applichino i limiti previsti dalla tabella dei valori transitori del DPCM del 1° Marzo 1991 (Art. 6).

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	GIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 4 - Valori provvisori - Leq in dB(A)

Le norme tecniche per le modalità di rilevamento del rumore sono fissate dal Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell' inquinamento acustico" .

La Legge Regionale 1 dicembre 1998 n. 89 recepisce le disposizioni emanate con la legge ordinaria del parlamento (legge quadro) 447 del 1995. Infine con la Deliberazione Giunta Regionale 13 luglio 1999 n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico" si definiscono i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale del clima acustico che i comuni, devono richiedere ai soggetti pubblici e privati interessati alla realizzazione delle tipologie di insediamenti indicati all'Art. 8 comma 2 e 3 della Legge 447/95.

Il sito della Milleservizi di Danilo Talarico ricade all'interno del territorio comunale di Maida (CZ) il quale non ha provveduto alla zonizzazione acustica, pertanto si applicano i valori stabiliti in DPCM 1 marzo 1991 art. 6 – zona esclusivamente industriale che prevede il limite diurno e notturno di 70 db.

Il livello ambientale presso l'area dove sorgerà il nuovo insediamento è attualmente determinato dal traffico veicolare pesante dell'adiacente SS 280 mentre gli altri insediamenti produttivi presenti, molto di essi non attivi, risultano poco rilevanti rispetto al rumore da traffico.

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16.3.1998, infine, descrive le tecniche e le modalità di rilevamento e misura dell'inquinamento acustico, con particolare riferimento al riconoscimento, alla valutazione ed eventuale correzione, delle componenti impulsive e tonali.

7. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI RICETTORI PRESENTI NELL'INTORNO

Allo stato attuale, non sono presenti, nelle immediate vicinanze, potenziali ricettori da salvaguardare dalle eventuali emissioni sonore prodotte dalla nuova configurazione produttiva dell'impianto ma verranno comunque considerati i valori al limite di confine con proprietà terze.

8. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO NELL'AREA

Scopo della prima fase dello studio è stato quello di stabilire quale sia la situazione acustica attuale nell'area oggetto di intervento, ossia valutare i livelli di rumore esistenti prima dell'attivazione della nuova configurazione dell'impianto.

Per prima cosa si è eseguito un sopralluogo durante il quale si è proceduto ad una individuazione e valutazione delle principali attività e delle potenziali sorgenti sonore presenti nell'area circostante.

Successivamente si è proceduto con l'esecuzione di una campagna di specifiche misurazioni fonometriche al fine di caratterizzare la rumorosità dell'area di interesse (rumorosità residua) prima dell'attivazione della nuova configurazione dell'impianto.

Sulla base del sopralluogo effettuato si è avuto modo di constatare come il clima acustico nell'area di intervento sia caratterizzato in modo sostanziale dalla rumorosità emessa dal traffico veicolare lungo la strada statale 280 "Due Mari".

Dopo aver constatato l'assenza di ricettori sensibili da considerare nella presente valutazione acustica, si è proceduto all'esecuzione di una misura fonometrica in continuo nel solo periodo di riferimento diurno, al fine di caratterizzare l'andamento della rumorosità di fondo esistente.

Rilevamenti fonometrici eseguiti

Il rilevamento fonometrico in continuo della rumorosità è stato eseguito in data 31 ottobre 2022 nei punti di cui alla planimetria allegata.

Il microfono è stato posizionato sempre ad un'altezza non inferiore a 1,5m dal suolo. E' stato rilevato il livello equivalente L_{eq} ponderato con curva (A) e la distribuzione in frequenza del rumore.

In allegato alla presente relazione sono riportati i risultati di tutte le misure eseguite, i tabulati contenenti l'andamento temporale (*time history*) della rumorosità rilevata, il livello continuo equivalente determinato e la loro ubicazione planimetrica.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati nelle seguenti condizioni operative:

- Impianti e mezzi d'opera in normale regime di funzionamento;
- Parametri microclimatici standard e ricompresi tra i valori di corretto funzionamento dello strumento;
- Misure realizzate in condizioni atmosferiche compatibili con quanto disposto nell'allegato 7 del D.M. del 16.03.98, in assenza di precipitazioni e con velocità del vento non superiore a 5 metri/secondo.

Le misure eseguite con il suddetto assetto impiantistico, sono da ritenersi rappresentative della situazione relativa alle emissioni rumorose.

Strumentazione impiegata

I rilevamenti fonometrici ambientali sono stati effettuati impiegando la seguente strumentazione:

Fonometro marca Delta OHM

modello HD2110L - matricola 17052534763

certificato di taratura n. LAT12419002208

Banco filtri ottava e terzo di ottava

modello HD2110L - matricola 17052534763

certificato di taratura n. LAT12419002209

Calibratore marca Delta OHM

modello HD2020 - matricola 17015045

certificato di taratura n. LAT12419002210

La strumentazione e la catena di misura risultano rispondere ai requisiti previsti dalla classe 1 come definito dagli standard EN 60651- EN 60804 e CEI 29-4, secondo quanto previsto dall'art. 2 del DM 16/03/98.

Condizioni meteorologiche

Durante i tempi di misura (T_m), considerati nelle valutazioni successive, le condizioni meteorologiche si sono mantenute buone ed in particolare:

- Meteo: cielo sereno
- Direzione prevalente del vento: O
- Velocità del vento: inferiore a 5m/s
- Temperatura: variabile nell'intervallo 16 -22°C
- U.R.: variabile nell'intervallo 60-78%

Modalità di svolgimento delle misure

L'indagine fonometrica è stata eseguita, come stabilito dalla normativa vigente in materia, dal tecnico competente in acustica ambientale ing. Valentino Pier Paolo. Prima dell'inizio delle misure sono state acquisite tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura.

Tutte le misure sono state condotte in conformità a quanto previsto nel D.M. 16 marzo 1998.

Il microfono della catena fonometrica è stato posizionato su treppiede ad un' altezza non inferiore a 1,5m dal suolo. Nelle misure eseguite in prossimità degli edifici abitativi il microfono è stato fissato su asta telescopica dotata di treppiede e ad un'altezza di circa 3,0m dal suolo. Il microfono è stato munito di cuffia antivento e posizionato ad oltre un metro da eventuali superfici interferenti.

Le condizioni meteorologiche si sono mantenute buone durante tutte le misure eseguite. Le misurazioni sono state effettuate in assenza di vento e/o correnti d'aria tali da influenzare i risultati.

La misura eseguita ha fornito un livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata secondo la curva "A" (LA_{eq}). Il fonometro è stato calibrato prima e dopo il ciclo di misure e tali calibrazioni hanno rilevato variazioni di lettura dello strumento inferiori a 0,5dB(A).

Tempi di misura

Le misure sono state protratte per un tempo sufficiente a descrivere la variabilità dei livelli sonori e congruo al fine di valutare l'emissione rumorosa; considerata la natura stazionaria del rumore emesso dall'impianto, ciascuna misura ha avuto la durata di 10 minuti.

Le misure sono state effettuate nel periodo di riferimento diurno e contengono il contributo del traffico veicolare, sia della strada interne all'area PIP che a quella posta in prossimità dell'area oggetto di valutazione (SS 280).

Risultati del rilievo fonometrico



Individuazione dei punti di campionamento

POSTAZIONE 1

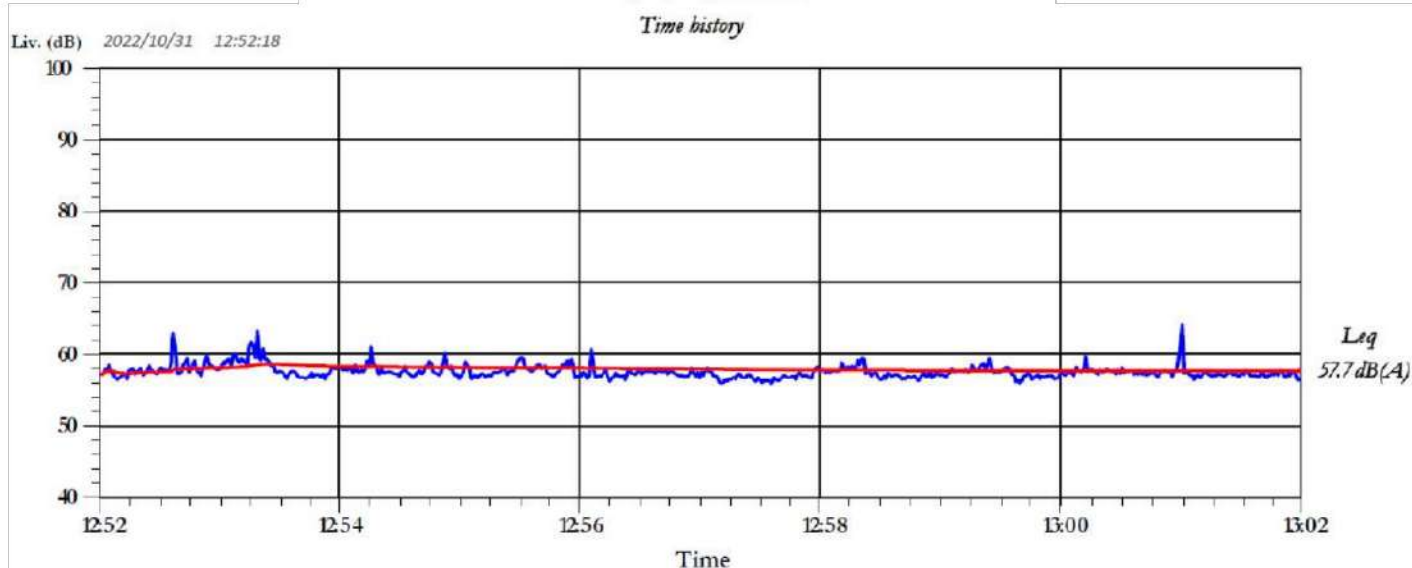


PUNTO DI RILIEVO FONOMETRICO

Perimetro interno – cancello lato ovest

PUNTO DI CONTROLLO	DATA & ORA	DURATA MISURA	L_{aeq} [dB(A)] misurato	L_{aeq} [dB(A)] correzione incertezza	NOTE
Postazione n. 1	31/10/2022 12:52:18	10 min.	57,7	57,5	traffico veicolare

Grafico livelli sonori



**) Dall'analisi dello spettro di bande di terzi di ottava non risultano presenti componenti impulsive e/o tonali del segnale acustico

POSTAZIONE 2

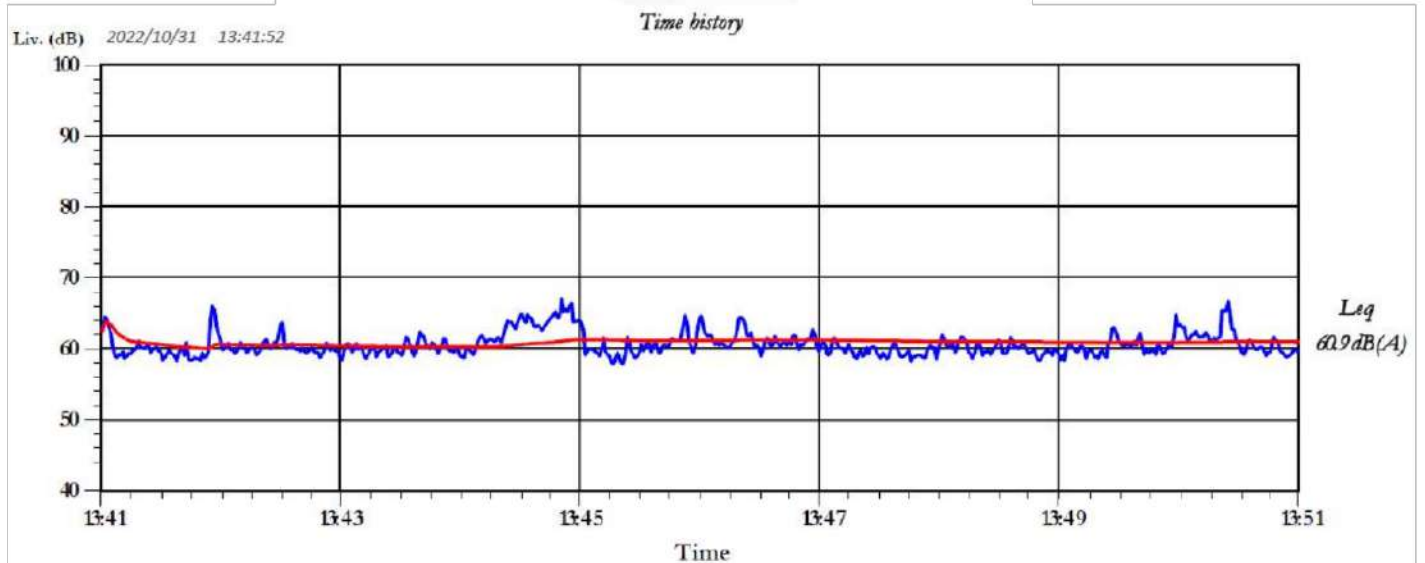


PUNTO DI RILIEVO FONOMETRICO

Perimetro interno – cancello lato est

PUNTO DI CONTROLLO	DATA & ORA	DURATA MISURA	L_{aeq} [dB(A)] misurato	L_{aeq} [dB(A)] correzione incertezza	NOTE
Postazione n. 2	31/10/2022 13:41:52	10 min.	60,9	61,0	

Grafico livelli sonori



**) Dall'analisi dello spettro di bande di terzi di ottava non risultano presenti componenti impulsive e/o tonali del segnale acustico

POSTAZIONE 3

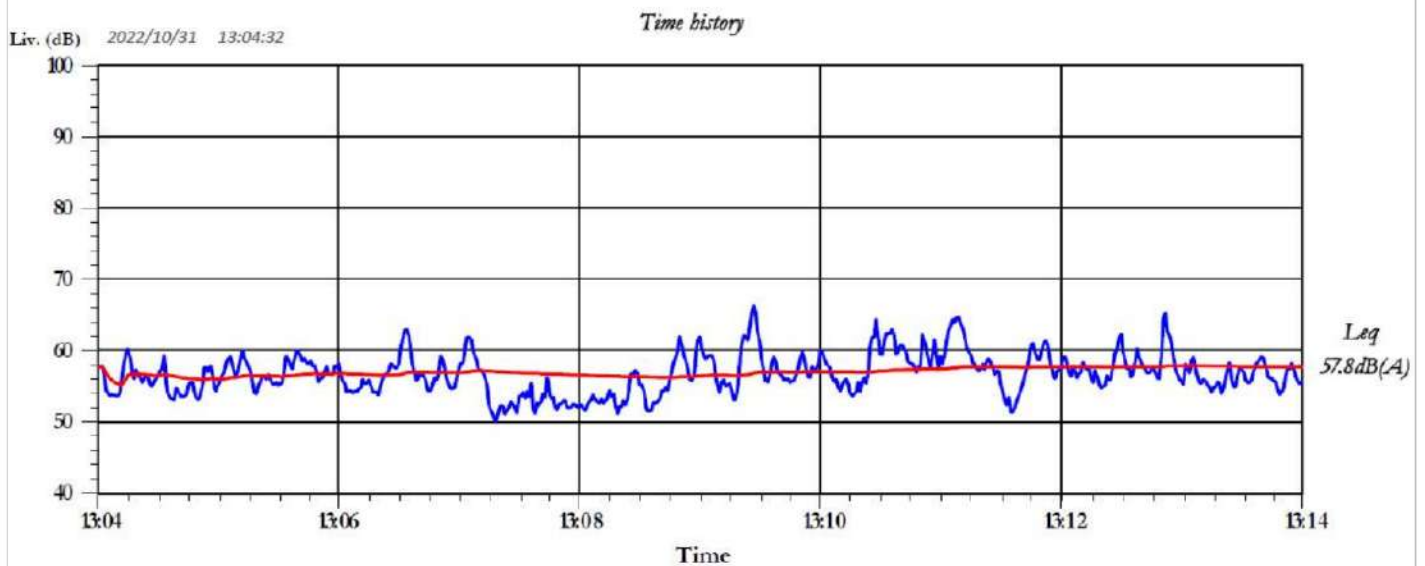


PUNTO DI RILIEVO FONOMETRICO

Perimetro interno – confine lato pesa automezzi

PUNTO DI CONTROLLO	DATA & ORA	DURATA MISURA	L_{acq} [dB(A)] misurato	L_{acq} [dB(A)] correzione incertezza	NOTE
Postazione n. 3	31/10/2022 13:04:32	10 min.	57,8	58,0	

Grafico livelli sonori



**) Dall'analisi dello spettro di bande di terzi di ottava non risultano presenti componenti impulsive e/o tonali del segnale acustico

POSTAZIONE 4

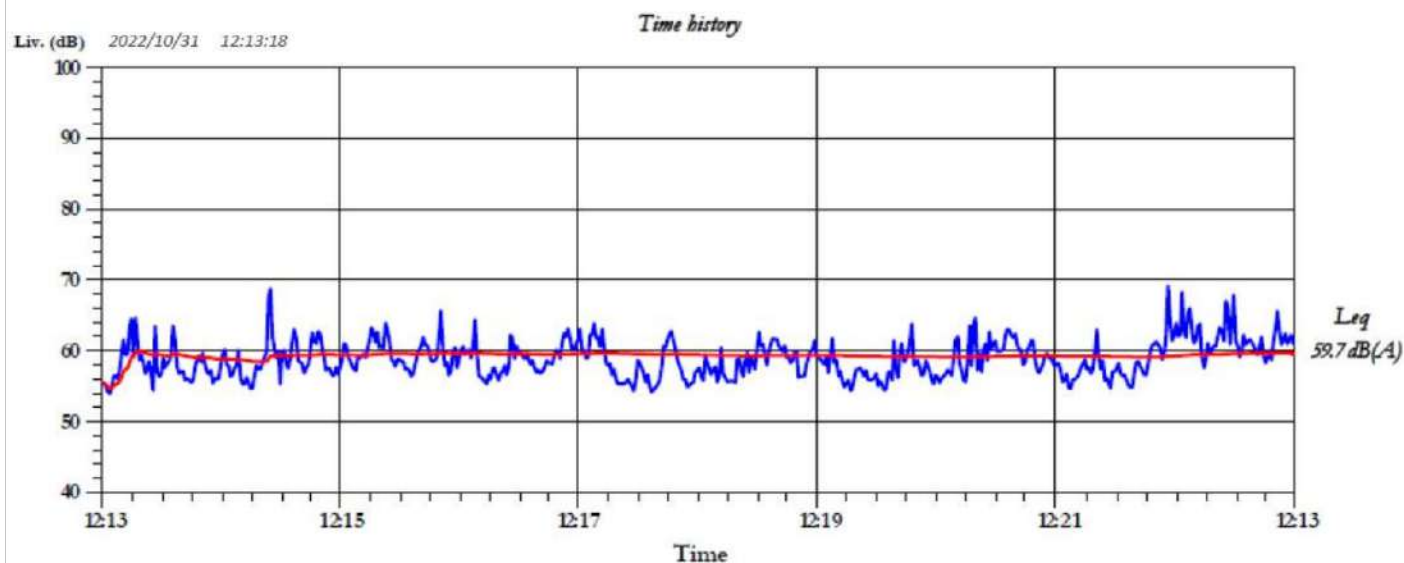


PUNTO DI RILIEVO FONOMETRICO

Perimetro interno – confine lato pavimento industriale

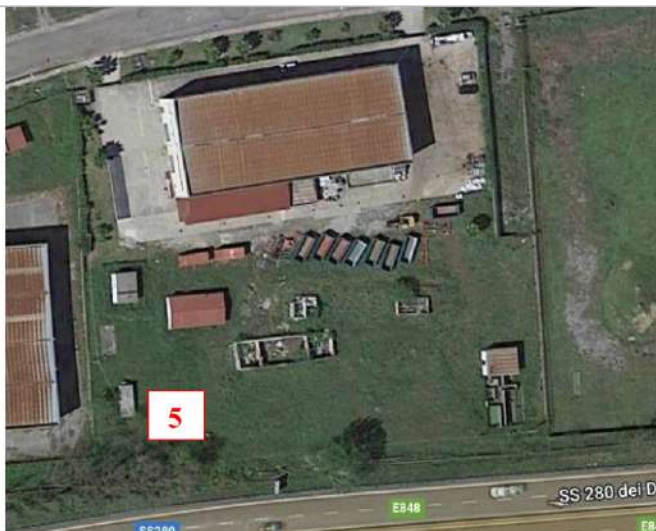
PUNTO DI CONTROLLO	DATA & ORA	DURATA MISURA	L_{aeq} [dB(A)] misurato	L_{aeq} [dB(A)] correzione incertezza	NOTE
Postazione n. 4	31/10/2022 12:13:02	10 min.	59,7	59,5	

Grafico livelli sonori



**) Dall'analisi dello spettro di bande di terzi di ottava non risultano presenti componenti impulsive e/o tonali del segnale acustico

POSTAZIONE 5

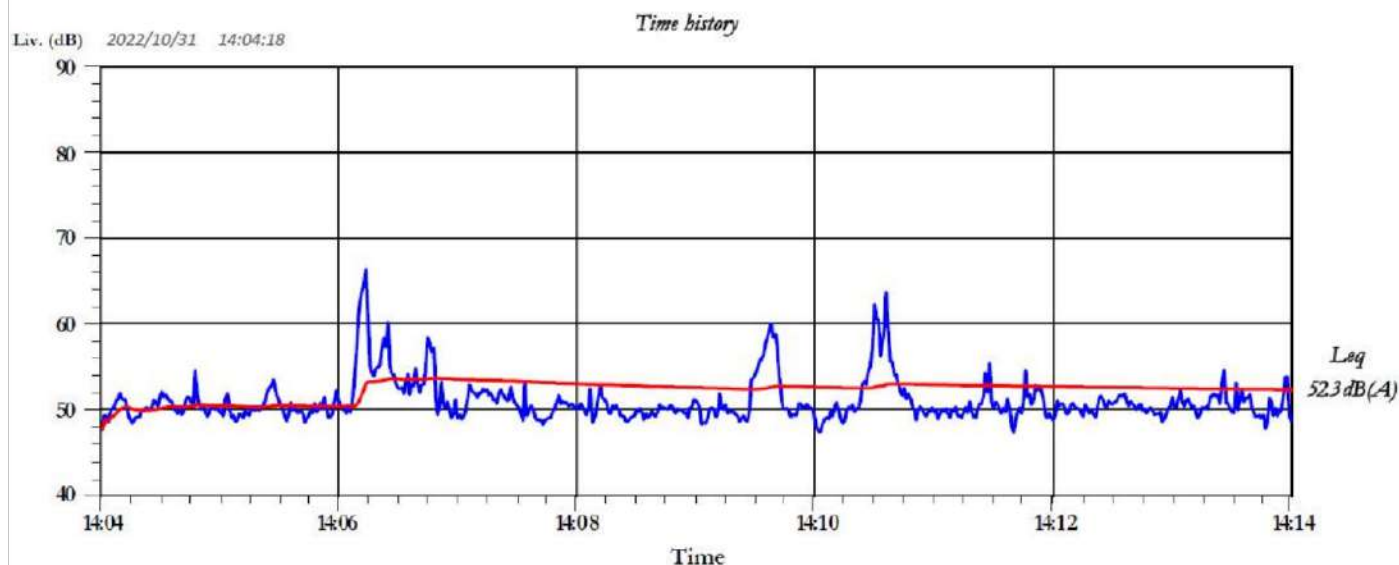


PUNTO DI RILIEVO FONOMETRICO

Perimetro esterno – limite esterno nuovo lotto lato ovest

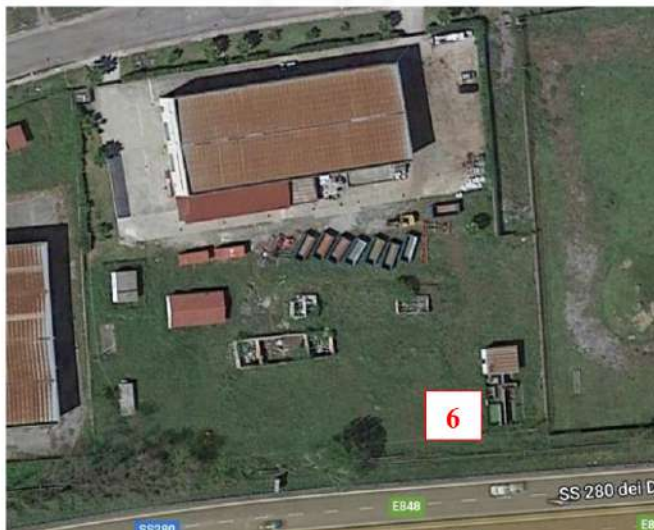
PUNTO DI CONTROLLO	DATA & ORA	DURATA MISURA	L_{aeq} [dB(A)] misurato	L_{aeq} [dB(A)] correzione incertezza	NOTE
Postazione n. 5	31/10/2022 14:04:13	10 min.	52,3	52,5	traffico veicolare di sottofondo

Grafico livelli sonori



**) Dall'analisi dello spettro di bande di terzi di ottava non risultano presenti componenti impulsive e/o tonali del segnale acustico

POSTAZIONE 6

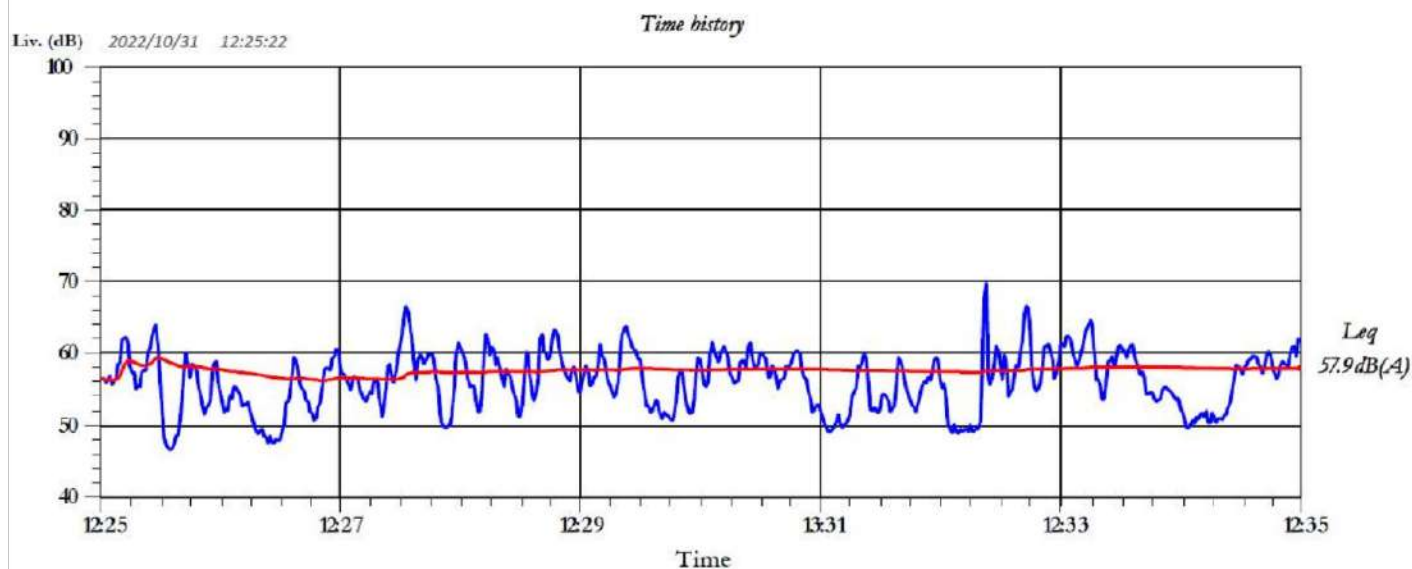


PUNTO DI RILIEVO FONOMETRICO

Perimetro esterno – limite esterno nuovo lotto lato est

PUNTO DI CONTROLLO	DATA & ORA	DURATA MISURA	L_{aeq} [dB(A)] misurato	L_{aeq} [dB(A)] correzione incertezza	NOTE
Postazione n. 6	31/10/2022 12:25:14	10 min.	57,9	58,0	traffico veicolare di sottofondo

Grafico livelli sonori



**) Dall'analisi dello spettro di bande di terzi di ottava non risultano presenti componenti impulsive e/o tonali del segnale acustico

Di seguito il prospetto riepilogativo delle misurazioni effettuate nei punti previsti:

ID Recettore stabilimento	L_{aeq} [dB(A)] misurato	L_{aeq} [dB(A)] correzione incertezza	Livello di emissione
P1 – Perimetro interno – cancello lato ovest	57,7	57,5	< 70 dB (A)
P2 – Perimetro interno – cancello lato est	60,9	61,0	
P3 – Perimetro interno – confine lato pesa automezzi	57,8	58,0	
P4 – Perimetro interno – confine lato pavimento industriale	59,7	59,5	
P5 – Perimetro esterno – limite esterno nuovo lotto lato ovest	52,3	52,5	
P6 – Perimetro esterno – limite esterno nuovo lotto lato est	57,9	58,0	

Valori Limite

Non avendo il Comune di Maida (CZ) ancora proceduto alla zonizzazione acustica del territorio, occorre rifarsi ai valori contenuti nel DPCM 1 marzo 1991, ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, così definiti:

Zonizzazione	Limite diurno – Leq(A)	Limite notturno – Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona solo industriale	70	70

Ai fini della individuazione dei limiti imposti dalla legge nella zona interessata dall'impianto di trattamento rifiuti e nelle aree limitrofe, si ritengono applicabili i limiti riferiti a "Zona solo industriale".

9. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Il livello di pressione media prevedibile all'interno dell'impianto viene stimato in base alle caratteristiche delle sorgenti sonore presenti ed in base alle misure effettuate in ambienti simili.

Nel calcolo dei livelli di pressione sonora presenti si ipotizza che il livello di pressione sonora interno sia uniforme. Tale valore corrisponde, con buona approssimazione, al livello sonoro riverberato dell'ambiente.

Le attrezzature utilizzate all'interno dell'impianto sono state precedentemente descritte.

Di seguito si riportano i livelli di LWA dB(A) desunti dalle schede tecniche fornite dal committente.

Per quanto concerne l'impianto di trattamento il valore è stato desunto partendo dalla scheda allegata e da misurazioni effettuate su impianti simili.

Sorgente di rumore	Livello L_{WA} dB(A)
Ampliamento del traffico interno di mezzi d'opera	86
Nuova pressa continua Coparm	106
Nuova linea imballaggio RSU EGTechnology	103

Metodo di verifica per la propagazione del rumore in ambiente esterno

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore sul clima acustico delle aree confinanti con il sito di progetto.

Ciascuna attrezzatura è caratterizzata da un livello di potenza sonora definito dalla seguente relazione:

$$L_w = 10 \log W/W_0$$

Dove:

- W è la potenza sonora della sorgente
- W_0 è il suo valore di riferimento

Le due grandezze sono legate fra loro attraverso fenomeni fisici che riguardano la propagazione delle onde acustiche negli spazi aperti.

Infine la propagazione sonora in campo libero viene definita come:

$$L_p = L_w - (20 \log D + 8) - \sum A_i$$

Dove:

- il termine entro parentesi rappresenta l'attenuazione sonora per effetto della divergenza geometrica (nell'ipotesi di una propagazione semisferica) legata alla distanza D tra la sorgente in esame ed il ricevitore.

- Ai sono fattori di attenuazione del livello di pressione sonora dovuti all'assorbimento da parte dell'aria, del suolo, della presenza di barriere fonoassorbenti e di superfici che riflettono la radiazione sonora.

L'impatto acustico prodotto dall'impianto in oggetto, deve tener conto del contributo di tutte le N macchine, partendo dal livello di pressione sonora di ciascuna di esse. A tal fine, in via maggiormente cautelativa, sono stati sommati tutti i livelli di pressione sonora delle singole sorgenti individuate come se fossero tutte contemporaneamente attive e senza considerare l'abbattimento dovuto alla distanza.

Sorgente di rumore	Valore $dB(A)$	Somma dei livelli
Ampliamento del traffico interno di mezzi d'opera	82	90,1 $Leq\ dB(A)$
Nuova pressa continua Coparm	88,4	
Nuova linea imballaggio RSU EGTechnology	82,6	

Considerando una propagazione semisferica omnidirezionale a distanza R pari a 30 metri, che è quella misurata dalla fonte di rumore al recettore più vicino (confine di proprietà), si avrà:

Sommatoria delle fonti di rumore $Leq\ dB(A)$	Distanza ml.	$Leq\ dB(A)$
90,1 $Leq\ dB(A)$	30	52,6

Per cui la il calcolo previsionale dei livelli di rumore sui singoli punti è il seguente:

ID Recettore stabilimento	$L_{aeq}\ [dB(A)]$	Livello di emissione	Livello di emissione
P1 – Perimetro interno – cancello lato ovest	57,5	< 70 dB (A)	58,7
P2 – Perimetro interno – cancello lato est	61,0		61,6
P3 – Perimetro interno – confine lato pesa automezzi	58,0		59,1
P4 – Perimetro interno – confine lato pavimento industriale	59,5		60,3
P5 – Perimetro esterno – limite esterno nuovo lotto lato ovest	52,5		55,6
P6 – Perimetro esterno – limite esterno nuovo lotto lato est	58,0		59,1

10.CONCLUSIONI

Sulla base di quanto dichiarato dal legale rappresentante della ditta e alla luce dei calcoli effettuati, riepilogati nella tabella di cui al capitolo precedente, si evidenzia che per il periodo di riferimento diurno, in tutte le postazioni oggetto di valutazione, i livelli di immissione calcolati risultano inferiori ai limiti di riferimento dettati dal DPCM 1 marzo 1991 riguardanti le zone industriali (70 dB), per cui la nuova configurazione dell'assetto produttivo della ditta Milleservizi di Talarico Danilo, valutata nella componente acustica, non comporta il superamento dei limiti previsti dall'attuale normativa in materia acustica.

Lamezia Terme lì 12 novembre 2022

IL TECNICO
Ingegnere
PIERPAOLO VALENTINO
Ingegnere Specialista
Sezione: A n. 0008
Tecnico Competente in Acustica Ambientale – ENTECA n° 1050
Settore Civile Ambiente



ALLEGATI

- 1) Attestato Tecnico Competente Acustica Ambientale*
- 2) Decreto di Abilitazione Tecnico Competente in Acustica Ambientale*
- 3) Certificati di taratura della strumentazione*



EUREKA Ingegneria – sicurezza del lavoro – formazione professionale
Perugia - Pollicoro (MT)
Sede legale: Via Santa Croce – 75025 POLLICORO (MT) tel./fax 0835/973600



CORSO DI FORMAZIONE PER

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE (TCAA)

(autorizzato dalla regione Valle D'Aosta prot. 2479/TA 17/03/2016)

ATTESTATO DI FREQUENZA

Pier Paolo Valentino

Nato a Nicastro (CZ) il 12/05/1964

Ha frequentato il corso per TCAA della durata di 144 ore ed ha superato l'esame finale.

Pollicoro, 11/12 Luglio 2016

Direzione corso
Dott.ssa Filomena Ciuccurese

EUREKA

Assessorato territorio e ambiente

Prot. n. *7699* /TA

DECRETO N. **15**

Saint-Christophe, - 6 SET 2016

**OGGETTO: RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI
TECNICO COMPETENTE IN MATERIA DI ACUSTICA
AMBIENTALE ALL'ING. PIER PAOLO VALENTINO.**

L'ASSESSORE AL TERRITORIO E AMBIENTE

- richiamata la legge 26 ottobre 1995, n. 447, avente ad oggetto "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" e la legge regionale 30 giugno 2009, n. 20, concernente nuove disposizioni in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento acustico;
- preso atto di quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta regionale n. 2868 in data 16 ottobre 2009 recante "*Definizione dei criteri e delle modalità per la valutazione dell'attività utile svolta nel settore dell'acustica dai soggetti richiedenti il titolo di tecnico competente in acustica ambientale, nonché della documentazione comprovante lo svolgimento dell'attività in modo non occasionale di cui all'art. 2, della legge regionale 30 giugno 2009, n. 20.*";
- richiamata l'istanza dell'ing. Pier Paolo VALENTINO, residente nel comune di Lamezia Terme (CZ) in contrada Magolà, presentata per suo conto dalla Società cooperativa EUREKA - ingegneria - sicurezza del lavoro - alta formazione, con sede in via Santacroce a Policoro (MT), pervenuta in data 13 luglio 2016 - prot. n. 6060/TA, per la richiesta d'iscrizione all'elenco regionale dei tecnici competenti in acustica ambientale ai sensi dell'Allegato A alla deliberazione della Giunta regionale n. 2868 in data 16 ottobre 2009;
- richiamata la relativa istruttoria predisposta dalla Struttura tutela qualità aria e acque del Dipartimento territorio e ambiente prot. n. 6982/TA in data 18 agosto 2016;
- preso atto che l'ing. Pier Paolo VALENTINO è in possesso di un attestato di frequenza ad un corso in acustica ambientale di 144 ore, superiore alle 128 ore prescritte per soggetti in possesso di laurea ad indirizzo scientifico compresi quelli in ingegneria ed architettura, i cui contenuti minimi sono definiti nell'allegato B alla D.G.R. n. 2868/2009, e che i moduli formativi svolti sono stati ritenuti conformi a quanto definito dalla medesima D.G.R. da parte di ARPA Valle d'Aosta con nota prot. 2745 del 16 marzo 2016, acquisita agli atti di questo Assessorato in pari data, prot. n. 2466/TA;



Assessorato territorio e ambiente

DECRETA

1. di riconoscere la figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*", all'ing. Pier Paolo VALENTINO nato a Nicastro (CZ) il 12 maggio 1964 e residente nel comune di Lamezia Terme (CZ) in contrada Magolà;
2. d'iscrivere il nominativo dell'ing. Pier Paolo VALENTINO nell'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale, tenuto presso il Dipartimento territorio e ambiente dell'Assessorato territorio e ambiente della Regione Autonoma Valle d'Aosta;
3. di stabilire che il presente decreto sia notificato all'interessato e pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione.

L'ASSESSORE

Luca Bianchi -



Si trasmette:

- alla Soc. EUREKA
Via Santacroce - Casella postale 48
75025 POLICORO (MT)
- al Bollettino Ufficiale della Regione – SEDE

 EDD/edd

DATA: 2022-05-30*Date***CERTIFICATO N°: 170252***Certificate number*

Si certifica che gli strumenti sotto riportati hanno superato positivamente tutti i test di produzione e sono conformi alle specifiche, valide alla data del test, riportate nella documentazione tecnica.

We certify that below mentioned instruments have been tested and passed all production tests, confirming compliance with the manufacturer's published specification at the date of the test.

Le misure effettuate sugli strumenti sotto riportati sono garantite da una catena di riferibilità ininterrotta, che ha origine dalla taratura dei campioni di prima linea dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.R.I.M.).

Mesurements performed on the below mentioned instruments are guaranteed by an uninterrupted reference chain which source is the calibration of the first line standards at the Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.R.I.M.).

Instrument: Sound Level Meter HD2110L**Serial number: 17052534763**

Lo strumento soddisfa le specifiche in conformità alle seguenti norme:

The instrument meets factory specifications in conformity with the following standards:

IEC 61672-1:2002 Class 1

IEC 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 Class 1

IEC 60804:2000 Class 1


ANSI S1.4:1983 Type 1

IEC 61260:1995 + Amendment 1:2001 Orders 1 and 3 Class 1

ANSI S1.11:1986 Orders 1 and 3 Type 1-D Optional Range

Questo Certificato di Conformità non ha effetto sugli obblighi di garanzia del costruttore e non può essere riprodotto, se non integralmente, senza l'approvazione scritta di Delta Ohm Srl.

This Certificate of Conformance do not affect manufacturer's warranty obligations and may not be reproduced, except in full, without the written approval of Delta Ohm Srl.

Responsabile Qualità
Head of Quality
DELTA OHM SRL
Via G. Marconi, 5 - 35030 Caselle di Selvazzano, Padova (PD) ITALIA
Tel. 0039-0498977150 - Fax 0039-049635596
P.IVA/CODICE FISCALE 03363960281 - R.E.A. 306030
Reg. Imprese di Padova 03363960281
www.deltaohm.com - E-mail: info@deltaohm.com

DATA: 2022-05-30*Date***CERTIFICATO N°: 170253***Certificate number*

Si certifica che gli strumenti sotto riportati hanno superato positivamente tutti i test di produzione e sono conformi alle specifiche, valide alla data del test, riportate nella documentazione tecnica.

We certify that below mentioned instruments have been tested and passed all production tests, confirming compliance with the manufacturer's published specification at the date of the test.

Le misure effettuate sugli strumenti sotto riportati sono garantite da una catena di riferibilità ininterrotta, che ha origine dalla taratura dei campioni di prima linea dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.R.I.M.).

Mesurements performed on the below mentioned instruments are guaranteed by an uninterrupted reference chain which source is the calibration of the first line standards at the Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.R.I.M.).

Instrument: Sound Calibrator HD2020**Serial number: 17015045**

Lo strumento soddisfa le specifiche in conformità alle seguenti norme:

The instrument meets factory specifications in conformity with the following standards:

IEC 60942:2003 Class 1

Questo Certificato di Conformità non ha effetto sugli obblighi di garanzia del costruttore e non può essere riprodotto, se non integralmente, senza l'approvazione scritta di Delta Ohm Srl.

This Certificate of Conformance do not affect manufacturer's warranty obligations and may not be reproduced, except in full, without the written approval of Delta Ohm Srl.

Responsabile Qualità
Head of Quality

DELTA OHM SRL
Via G. Marconi, 5 - Tel. 0429 5077150
35030 CASELLE SELVAZZANO (PD)
ITALY
P.IVA 03363960281

~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 171835

Manufacturer: PCB

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
National Instruments	PC1e-6351	1896F08	CA1918	10/25/16	10/25/17
Larson Davis	PRM915	150	CA2116	5/4/16	5/4/17
Larson Davis	PRM902	4922	CA1996	4/25/16	4/25/17
Larson Davis	PRM916	126	CA873	10/11/16	10/11/17
Larson Davis	CAL250	4118	LD018	8/4/16	8/4/17
Larson Davis	2201	145	CA2046	5/19/16	5/19/17
Bruel & Kjaer	4192	2764626	CA1636	7/18/16	7/20/17
Larson Davis	GPRM902	3999	CA1090	8/25/16	8/25/17
Newport	iTHX-SD/N	1080002	CA1511	2/14/17	2/14/18
Larson Davis	PRA951-4	241	CA1449	10/11/16	10/11/17
Larson Davis	PRM915	122	CA865	11/18/16	11/17/17
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

Condition of Unit

As Found: n/a

As Left: New Unit, In Tolerance

Notes

1. Calibration of reference equipment is traceable to one or more of the following National Labs; NIST, PTB or DFM.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 9001, ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open Circuit Sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Leonard Lukasik *u*

Date: March 1, 2017



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013

FAX: 716-685-3886

www.pcb.com

ID: CAL112-3571224487.867+0

~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 171835

Description: 1/2" Free-Field Microphone

Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 44.57 mV/Pa

Polarization Voltage, External: 0 V

-27.02 dB re 1V/Pa

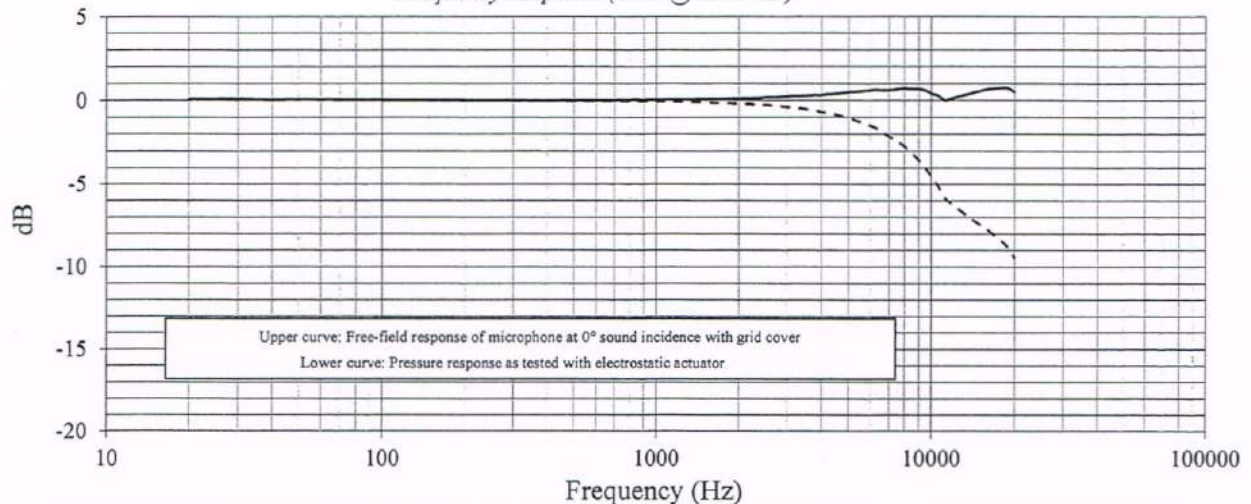
Capacitance: 13.2 pF

Temperature: 69 °F (21°C)

Ambient Pressure: 969 mbar

Relative Humidity: 42 %

Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	0.07	0.07	1679	-0.15	0.08	7499	-2.42	0.65	-	-	-
25.1	0.09	0.09	1778	-0.16	0.09	7943	-2.68	0.71	-	-	-
31.6	0.09	0.09	1884	-0.18	0.10	8414	-3.06	0.67	-	-	-
39.8	0.04	0.04	1995	-0.20	0.11	8913	-3.44	0.67	-	-	-
50.1	0.07	0.07	2114	-0.21	0.13	9441	-3.91	0.61	-	-	-
63.1	0.06	0.06	2239	-0.24	0.13	10000	-4.54	0.41	-	-	-
79.4	0.05	0.05	2371	-0.27	0.15	10593	-5.13	0.27	-	-	-
100.0	0.03	0.03	2512	-0.28	0.18	11220	-5.85	0.01	-	-	-
125.9	0.03	0.03	2661	-0.31	0.20	11885	-6.19	0.13	-	-	-
158.5	0.02	0.02	2818	-0.35	0.21	12589	-6.53	0.24	-	-	-
199.5	0.01	0.01	2985	-0.39	0.23	13335	-6.85	0.35	-	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.43	0.25	14125	-7.14	0.45	-	-	-
316.2	-0.01	0.00	3350	-0.48	0.26	14962	-7.42	0.55	-	-	-
398.1	-0.02	-0.02	3548	-0.54	0.28	15849	-7.71	0.65	-	-	-
501.2	-0.03	0.01	3758	-0.60	0.30	16788	-8.03	0.69	-	-	-
631.0	-0.04	0.00	3981	-0.69	0.31	17783	-8.39	0.73	-	-	-
794.3	-0.06	0.03	4217	-0.75	0.36	18837	-8.79	0.72	-	-	-
1000.0	-0.08	0.05	4467	-0.84	0.39	19953	-9.43	0.50	-	-	-
1059.3	-0.08	0.05	4732	-0.93	0.44	-	-	-	-	-	-
1122.0	-0.08	0.06	5012	-1.05	0.48	-	-	-	-	-	-
1188.5	-0.09	0.06	5309	-1.19	0.51	-	-	-	-	-	-
1258.9	-0.10	0.06	5623	-1.33	0.55	-	-	-	-	-	-
1333.5	-0.11	0.07	5957	-1.48	0.59	-	-	-	-	-	-
1412.5	-0.12	0.07	6310	-1.67	0.62	-	-	-	-	-	-
1496.2	-0.13	0.08	6683	-1.93	0.59	-	-	-	-	-	-
1584.9	-0.14	0.07	7080	-2.17	0.61	-	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukasik

Date: March 1, 2017



CALIBRATION CERT #1802.01



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013

FAX: 716-685-3886

www.pcb.com

ID: CAL112-3571224487.807-0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002208
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2022-06-24

- cliente
customer Test S.r.l. - Strada Battifoglia, 14/N -
06132 S. Andrea delle Fratte (PG)

- destinatario
receiver Test S.r.l. - Strada Battifoglia, 14/N -
06132 S. Andrea delle Fratte (PG)

- richiesta
application 1578

- in data
date 2022-06-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.

- modello
model HD2110L

- matricola
serial number 17052534763

- data delle misure
date of measurements 2022/6/21

- registro di laboratorio
laboratory reference 39732

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002208
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements:

DHLE – E – 07 rev. 1**Incertezze - Uncertainties**

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level	Frequenza Frequency	Incertezza Uncertainty
	[dB]	[Hz]	[dB]
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 + 140	31.5 + 16000	0.21 + 0.36 *
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone	-	-	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical input signal device	-	-	1.0
Prove elettriche - Electrical tests	25 + 140	31.5 + 16000	0.11 + 0.16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0.11

* In funzione della frequenza – Depending on frequency

** In funzione della specifica prova – Depending on actual test

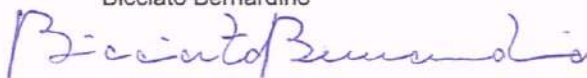
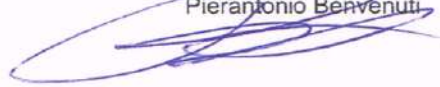
La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".

Traceability is through first line standards, validated by certificates of calibration, listed in the table "Reference Standards".

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 18-0962-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 18-0962-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 17-0812-01-02

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Cal. Monofrequenza	B&K	4231	2191058
Cal. multifrequenza	B&K	4226	2141950
Cal. multifrequenza	B&K	4226	1806636

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato BernardinoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002208*Certificate of Calibration***Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated**

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>
Fonometro - <i>Sound level meter</i>	Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	17052534763
Preamplificatore - <i>Preamplifier</i>	Delta Ohm S.r.l.	HD2110PEL	17002807
Cavo prolunga - <i>Extension cable</i>	-	-	-
Microfono - <i>Microphone</i>	PCB	377B02	171835
Schermo antivento - <i>Windshield</i>	Delta Ohm S.r.l.	HD SAV	-
Calibratore acustico - <i>Acoustic calibrator</i>	Delta Ohm	HD2020	17015045

Correzioni in frequenza - Frequency corrections

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica - *Adjustment of acoustic sensitivity*
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro - *Test with sound calibrator supplied with sound level meter*
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono - *Frequency response of sound level meter with microphone*
- 2.3 Ponderazioni di frequenza - *Frequency weightings*

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente.

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

Frequenza - <i>Frequency</i> [Hz]	Correzioni - <i>Corrections</i> [dB]	
	Pressione - Campo libero <i>Pressure - Free field</i>	Schermo antivento + Corpo <i>Windshield + Body</i>
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.2	0.2
2000	0.5	0.4
4000	1.3	-0.6
8000	3.3	-1.3
12500	6.5	-1.5
16000	7.7	-1.7

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002208
Certificate of Calibration

Parametri ambientali - Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono:
Reference environmental conditions are:

Temp. = 23 °C ± 2 °C
Press. = 1013.25 hPa ± 35 hPa
Hum. = 50 %U.R. ± 10 %U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature [°C]	Pressione atmosferica Static pressure [hPa]	Umidità relativa Relative humidity [%R.H.]
22.9	1012	54

1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI
TESTS WITH ACOUSTIC SIGNALS

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: 22 dB + 127 dB
The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: 94 dB
The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: 1000Hz
The reference frequency is:

1.1 Regolazione della sensibilità acustica
Adjustment of acoustic sensitivity

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

Applicato Applied	SPL		Correzione Correction
	Prima della messa in punto Before adjustment	Dopo la messa in punto After adjustment	
	[dB]		
93.7	93.7	93.7	0.4

1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro

Test with sound calibrator supplied with the sound level meter

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
[dB]			
94.1	93.7	0.4	0.15
114.0	113.7		

1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono
Frequency response of sound level meter with microphone

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz + 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di seconda linea.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz + 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the second-line standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tot.
[Hz]	[dB]		
31.5	-0.2	0.39	± 2.0
63	-0.3		± 1.5
125	-0.3		± 1.4
250	-0.4		± 1.1
500	-0.4		± 1.6
1000	0.0	0.69	+ 2.1 ; -3.1
2000	0.4		+ 3.0 ; -6.0
4000	-0.2		+ 3.5 ; -17
8000	-1.0		
12500	-2.1		
16000	-2.0	0.72	

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002208

Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato
Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
[dBA]			
15.0	18.3	15.6	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI
TESTS WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore.

Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications.

Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenerato
Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
[dB]		
Z	20.8	1.0
A	15.4	
C	17.6	

2.2 Indicatore di sovraccarico
Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, aumentata dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specificati.

Lo Sperimentatore

The operator

Bicciato Bernardino

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal signals at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dBV]		[dB]		
21.6	Pos	0.0	0.17	±1.8
21.6	Neg			

2.3 Ponderazioni in frequenza
Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz +16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz +16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq.	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
[Hz]	[dB]				
31.5	-0.1	-0.2	-0.8	0.15	±2.0
63	0.0	-0.2	-0.3		±1.5
125	-0.2	-0.2	-0.2		
250	-0.2	-0.2	-0.2		±1.4
500	-0.2	-0.2	-0.2		
1000	0.0	0.0	0.0		±1.1
2000	-0.3	-0.2	-0.2		±1.6
4000	-0.2	-0.1	-0.2		
8000	-0.3	-0.2	-0.2		+2.1 ; -3.1
12500	-0.4	-0.4	-0.3		+ 3.0 ; -6.0
16000	-0.2	-0.1	-0.3		+3.5 ; -17

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002208
Certificate of Calibration

2.4 Linearità del campo di misura principale
Reference level range linearity

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale è stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza 94.0 dB, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a 61.59 mV.

The sound level meter level linearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point 94.0 dB, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 61.59 mV.

Livello ingr. <i>Input level</i>	ΔLeq	Incertezza <i>Uncertainty</i>	Cl. 1 tol.
[dB]			
94.0	0.0	0.11	± 1.1
127.1	0.0	0.12	
126.1	0.0		
125.1	0.0		
120.1	0.0		
115.1	0.0		
110.1	0.0		
105.1	0.0		
100.1	0.0		
95.0	0.0		
90.0	0.0		
85.0	0.0		
80.0	0.0		
75.0	0.0		
70.0	0.0		
65.0	0.0		
60.1	0.0		
55.1	-0.1		
50.1	0.0		
45.1	0.0		
40.1	0.0		
35.1	0.0		
30.1	0.1		
29.1	0.1		
28.1	0.2		
27.1	0.2		
26.1	0.3		
25.1	0.4		

2.5 Linearità dei campi di misura
Linearity of level ranges

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso ad 1kHz al livello di riferimento 94.0 dB.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94.0 dB.

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
32+ 137	0.1	0.12	± 1.1

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alla frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misure diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
32+ 137	0.1	0.12	± 1.1
22+ 127	0.1		

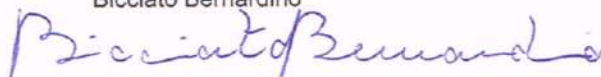
2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali ad 1kHz
Frequency and time weightings at 1kHz

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale ad 1kHz di ampiezza tale da fornire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento 94 dB.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94 dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazione in frequenza Frequency weighting ΔSPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z	[dB]	
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.4

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002208
Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale <i>Time weighting</i> ΔL			Incertezza <i>Uncertainty</i>	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
[dB]				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.3

2.7 Risposta ai treni d'onda
Toneburst response

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]	[dB]		
FAST MAX	200	-0.1	0.19	± 0.8
	2	-0.2		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.3		+ 1.3 ; - 3.3
SLOW MAX	200	-0.2	0.19	± 0.8
	2	-0.4		+ 1.3 ; - 3.3
SEL	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.1		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.2		+ 1.3 ; - 3.3

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE
Toneburst response for IMPULSE time weighting

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]	[dB]		
IMPULSE MAX	20	-0.5	0.19	± 1.8
	5	-0.4		± 2.3
	2	-0.5		

2.9 Rivelatore di picco ponderato C
Peak C sound level

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 8db lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency	Ciclo Cycle	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[Hz]		[dB]		
8000	Singolo	-0.1	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	-0.3		± 1.4
500	½ Negativo	-0.3		

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Bicciato Bernardino

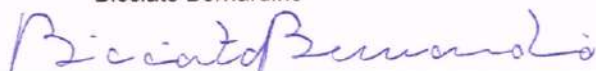
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002208
Certificate of Calibration


Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché 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 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, **IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE E' CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.**

*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, **THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.***

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002209
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2022-06-24
- cliente
customer Test S.r.l. - Strada Battifoglia, 14/N -
06132 S. Andrea delle Fratte (PG)
- destinatario
receiver Test S.r.l. - Strada Battifoglia, 14/N -
06132 S. Andrea delle Fratte (PG)
- richiesta
application 1578
- in data
date 2022-06-13

Si riferisce a
Referring to
- oggetto
item Filtri acustici
- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.
- modello
model HD2110L
- matricola
serial number 17052534763
- data delle misure
date of measurements 2022/6/21
- registro di laboratorio
laboratory reference 39736

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002209
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 06 rev. 2
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 61260:1995 "Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters".

The reference standard is IEC 61260:1995 "Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Ordine del banco di filtri <i>Order of filter set</i>	Frequenze centrali <i>Central frequencies</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>
		[dB]
Ottava - <i>Octave</i>	31.5 Hz + 16 kHz	0.1 ÷ 0.80
Terzo d'ottava - <i>Third octave</i>	20 Hz + 20 kHz	0.1 ÷ 0.80

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea <i>First-line standards</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>	Certificato Numero <i>Certificate number</i>
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 17-0812-01-02

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Ordine <i>Order</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	3	17052534763

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, Pressione atmosferica = $1013.25\text{ hPa} \pm 35\text{ hPa}$, Umidità relativa = $50\text{ \%U.R.} \pm 10\text{ \%U.R.}$

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

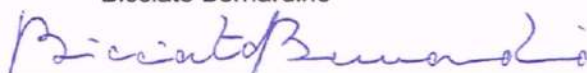
Reference environmental parameters are:

Temperature = $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, Static pressure = $1013.25\text{ hPa} \pm 35\text{ hPa}$, Relative humidity = $50\text{ \%R.H.} \pm 10\text{ \%R.H.}$

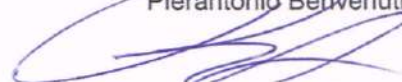
The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura <i>Temperature</i> [$^{\circ}\text{C}$]	Pressione atmosferica <i>Static Pressure</i> [hPa]	Umidità relativa <i>Relative Humidity</i> [%R.H.]
22.9	1012	52.8

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002209
Certificate of Calibration

RISULTATI DELLE PROVE
TEST RESULTS

La risposta del banco di filtri è stata rilevata utilizzando il rivelatore di valore efficace del fonometro. Il segnale di ingresso è stato collegato al fonometro sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente, secondo le istruzioni del costruttore.

The filter response was measured using the sound level meter root mean square meter. The test input signal was connected replacing the microphone with an equivalent impedance adaptor, according to manufacturer instructions.

Messa in punto - Calibration

Le prove sono state eseguite dopo avere messo in punto il fonometro al livello di pressione sonora di riferimento :

Tests were performed after calibrating the filter set at the reference level:

94 dB

nel campo di misura principale:

in the reference level range:

27 dB + 127 dB.

Attenuazione relativa - Relative attenuation

L'attenuazione relativa dei filtri è stata verificata applicando un segnale in ingresso di ampiezza pari al fondo scala del campo principale diminuito di 1dB, e misurando le risposte dei filtri variando la frequenza del segnale di ingresso secondo le specifiche della norma di riferimento.

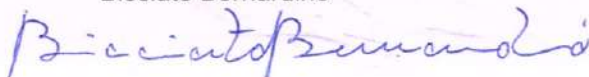
Filter relative attenuation was verified applying an input signal level 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. [Hz]	20Hz [dB]	Freq. [Hz]	25Hz [dB]
3.6	70.8	4.6	73.8
6.4	63.3	8.1	64.4
13.9	32.9	17.5	45.8
15.6	15.4	19.7	20.7
17.5	2.5	22.1	2.2
18.1	1.3	22.8	0.9
18.6	0.5	23.5	0.3
19.2	0.1	24.2	0.1
19.7	0.0	24.8	0.0
20.2	0.0	25.5	0.1
20.8	0.4	26.2	0.4
21.4	1.3	27.0	1.1
22.1	2.7	27.8	2.5
24.8	17.4	31.2	21.2
27.8	50.2	35.1	52.2
60.4	92.8	76.1	95.8
107.0	108.7	134.8	108.9

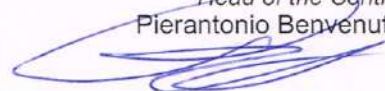
Freq. [Hz]	31.5Hz [dB]	Freq. [Hz]	40Hz [dB]	Freq. [Hz]	50Hz [dB]
5.8	75.5	7.2	79.3	9.1	84.0
10.2	68.8	12.8	74.5	16.2	79.4
22.1	46.2	27.8	53.3	35.1	56.9
24.8	17.9	31.2	28.3	39.4	39.8
27.8	2.4	35.1	2.3	44.2	2.7
28.7	1.0	36.2	0.8	45.6	0.8
29.6	0.3	37.3	0.2	47.0	0.2
30.4	0.1	38.3	0.0	48.3	0.0
31.3	0.0	39.4	-0.1	49.6	0.0
32.1	0.0	40.4	0.0	50.9	0.0
33.0	0.2	41.6	0.2	52.4	0.2
34.0	0.9	42.8	0.8	54.0	0.8
35.1	2.7	44.2	2.4	55.7	2.9
39.4	38.1	49.6	40.0	62.5	40.2
44.2	58.4	55.7	60.8	70.2	63.8
95.9	99.5	120.9	105.6	152.3	105.2
169.8	109.2	214.0	108.7	269.6	107.4

Freq. [Hz]	63Hz [dB]	Freq. [Hz]	80Hz [dB]	Freq. [Hz]	100Hz [dB]
11.5	87.4	14.5	90.9	18.3	94.0
20.4	82.9	25.7	88.8	32.3	94.5
44.2	58.5	55.7	63.8	70.2	69.4
49.6	42.2	62.5	41.3	78.7	53.1
55.7	3.0	70.2	3.0	88.4	2.9
57.5	0.9	72.4	0.8	91.2	0.7
59.2	0.2	74.6	0.2	94.0	0.1
60.9	0.0	76.7	0.0	96.6	0.0
62.5	-0.1	78.7	-0.1	99.2	-0.1
64.2	0.0	80.9	0.0	101.9	0.0
66.0	0.2	83.2	0.1	104.8	0.1
68.0	0.9	85.7	0.7	107.9	0.6
70.2	3.0	88.4	3.0	111.4	3.0
78.7	45.2	99.2	52.0	125.0	57.0
88.4	70.9	111.4	74.2	140.3	79.9
191.8	107.2	241.7	106.1	304.5	104.3
339.7	113.5	428.0	109.7	539.2	108.2

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002209

Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	160Hz [dB]	Freq. [Hz]	200Hz [dB]
23.0	94.4	29.0	95.5	36.5	97.0
40.7	96.6	51.3	98.7	64.6	98.9
88.4	73.2	111.4	78.5	140.3	85.0
99.2	55.1	125.0	56.2	157.5	62.3
111.4	3.0	140.3	3.2	176.8	3.2
114.9	0.7	144.8	0.7	182.4	0.7
118.4	0.1	149.1	0.2	187.9	0.1
121.7	0.0	153.4	0.1	193.3	0.0
125.0	0.0	157.5	-0.1	198.4	0.0
128.3	0.0	161.7	0.0	203.7	0.0
132.0	0.1	166.3	0.2	209.5	0.1
136.0	0.6	171.3	0.6	215.8	0.6
140.3	3.1	176.8	3.2	222.7	3.1
157.5	61.3	198.4	65.8	250.0	69.8
176.8	88.5	222.7	90.0	280.6	93.8
383.7	110.4	483.4	110.0	609.1	107.4
679.3	108.3	855.9	110.3	1078.4	108.6

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.25kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.6kHz [dB]
184.0	87.1	231.8	90.4	292.1	92.1
325.8	83.8	410.5	86.6	517.1	87.8
707.1	73.3	890.9	78.5	1122.5	84.9
793.7	55.2	1000.0	56.0	1259.9	62.5
890.9	3.2	1122.5	3.1	1414.2	3.2
919.3	0.8	1158.3	0.7	1459.3	0.7
947.0	0.2	1193.2	0.2	1503.3	0.2
973.9	0.1	1227.1	0.0	1546.0	0.0
1000.0	-0.1	1259.9	0.0	1587.4	0.0
1026.8	0.0	1293.6	0.1	1629.9	0.1
1055.9	0.1	1330.4	0.2	1676.2	0.2
1087.8	0.7	1370.5	0.6	1726.7	0.7
1122.5	3.1	1414.2	3.1	1781.8	3.2
1259.9	61.5	1587.4	65.6	2000.0	69.8
1414.2	88.4	1781.8	89.7	2244.9	93.1
3089.6	104.2	3867.4	103.5	4872.6	102.0
5434.7	104.4	6847.3	104.0	8627.1	102.1

Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	315Hz [dB]	Freq. [Hz]	400Hz [dB]
46.0	95.0	58.0	89.9	73.0	91.5
81.4	93.1	102.6	82.0	129.3	83.1
176.8	89.4	222.7	53.7	280.6	57.2
198.4	66.3	250.0	28.5	315.0	40.0
222.7	3.1	280.6	2.4	353.6	2.7
229.8	0.6	289.6	0.9	364.8	0.8
236.8	0.1	298.3	0.3	375.8	0.2
243.5	0.0	306.8	0.1	386.5	0.0
250.0	0.0	315.0	0.0	396.9	0.0
256.7	0.1	323.4	0.0	407.5	0.0
264.0	0.1	332.6	0.2	419.1	0.2
271.9	0.7	342.6	0.7	431.7	0.9
280.6	3.3	353.6	2.4	445.4	2.9
315.0	80.5	396.8	39.9	500.0	40.4
353.6	109.1	445.4	60.7	561.2	63.9
767.4	107.6	966.8	103.9	1218.2	104.2
1358.7	109.7	1711.8	107.5	2156.8	106.1

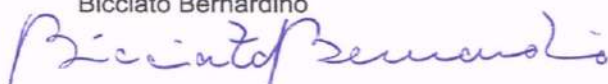
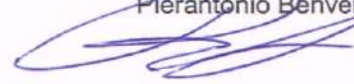
Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	2.5kHz [dB]	Freq. [Hz]	3.15kHz [dB]
368.0	92.1	463.7	89.0	584.2	91.2
651.6	87.9	820.9	81.7	1034.3	83.1
1414.2	89.1	1781.8	53.8	2244.9	57.2
1587.4	66.3	2000.0	28.5	2519.8	40.1
1781.8	3.3	2244.9	2.4	2828.4	2.8
1838.6	0.7	2316.5	1.0	2918.7	0.9
1894.0	0.2	2386.3	0.3	3006.6	0.3
1947.9	0.1	2454.2	0.1	3092.1	0.0
2000.0	0.0	2519.8	0.0	3174.8	0.0
2053.5	0.1	2587.3	0.1	3259.8	0.1
2111.9	0.3	2660.8	0.2	3352.4	0.2
2175.5	0.7	2741.0	0.8	3453.4	0.9
2244.9	3.3	2828.4	2.4	3563.6	3.0
2519.8	80.7	3174.8	40.0	4000.0	40.4
2828.4	101.3	3563.6	60.8	4489.8	63.9
6139.1	101.7	7734.8	99.4	9745.2	98.8
10869.5	101.6	13694.7	100.0	17254.2	99.2

Freq. [Hz]	500Hz [dB]	Freq. [Hz]	630Hz [dB]	Freq. [Hz]	800Hz [dB]
92.0	87.4	115.9	80.2	146.0	81.3
162.9	80.8	205.2	72.3	258.6	78.4
353.6	58.4	445.5	63.9	561.2	69.4
396.9	42.1	500.0	41.6	630.0	53.1
445.5	2.9	561.2	3.1	707.1	3.0
459.7	0.9	579.1	0.9	729.7	0.7
473.5	0.2	596.6	0.2	751.7	0.1
487.0	0.0	613.5	0.0	773.0	0.0
500.0	0.0	630.0	0.0	793.7	0.0
513.4	0.0	646.8	0.0	814.9	0.1
528.0	0.1	665.2	0.2	838.1	0.2
543.9	0.8	685.2	0.8	863.4	0.8
561.2	2.9	707.1	3.1	890.9	3.1
630.0	45.0	793.7	52.1	1000.0	57.0
707.1	70.8	890.9	74.4	1122.5	79.9
1534.6	104.3	1933.7	103.9	2436.3	102.8
2717.4	105.7	3423.7	106.0	4313.6	104.7

Freq. [Hz]	4kHz [dB]	Freq. [Hz]	5kHz [dB]	Freq. [Hz]	6.3kHz [dB]
736.0	90.1	927.3	89.5	1168.3	88.2
1303.1	84.4	1641.8	84.1	2068.6	83.2
2828.4	58.4	3563.6	64.0	4489.9	69.4
3174.8	42.1	4000.0	41.6	5039.7	53.1
3563.6	3.0	4489.9	3.1	5656.9	3.0
3677.3	0.9	4633.1	0.9	5837.3	0.8
3788.1	0.2	4772.7	0.2	6013.2	0.2
3895.8	0.0	4908.4	0.1	6184.1	0.0
4000.0	0.0	5039.7	0.0	6349.6	0.0
4107.0	0.0	5174.5	0.0	6519.5	0.1
4223.8	0.2	5321.6	0.2	6704.8	0.2
4351.0	0.9	5482.0	0.8	6906.8	0.8
4489.8	2.9	5656.8	3.1	7127.2	3.2
5039.7	45.1	6349.6	52.2	8000.0	57.0
5656.8	70.8	7127.2	74.3	8979.7	79.8
12278.2	97.8	15469.6	97.1	19490.4	95.9
21739.0	97.6	27389.4	97.4	34508.4	95.9

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002209
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	10kHz [dB]	Freq. [Hz]	12.5kHz [dB]
1472.0	86.2	1854.6	84.7	2336.7	82.9
2606.2	81.7	3283.7	79.8	4137.1	77.9
5656.9	73.3	7127.2	78.5	8979.7	84.4
6349.6	55.3	8000.0	56.0	10079.4	62.5
7127.2	3.2	8979.7	3.1	11313.7	3.2
7354.6	0.8	9266.2	0.6	11674.6	0.7
7576.2	0.3	9545.4	0.2	12026.4	0.2
7791.5	0.1	9816.7	0.1	12368.3	0.1
8000.0	0.0	10079.4	0.0	12699.2	0.1
8214.1	0.1	10349.1	0.1	13039.0	0.1
8447.5	0.2	10643.2	0.2	13409.6	0.3
8702.1	0.7	10963.9	0.7	13813.7	0.8
8979.7	3.2	11313.7	3.2	14254.4	3.3
10079.4	61.5	12699.2	65.7	16000.0	69.8
11313.7	87.8	14254.3	88.5	17959.3	90.6
24556.4	95.5	30939.1	94.3	38980.9	93.3
43477.9	95.4	54778.7	94.4	69016.9	93.5

Freq. [Hz]	16kHz [dB]	Freq. [Hz]	20kHz [dB]
2944.0	81.0	3709.2	78.9
5212.5	76.0	6567.3	74.0
11313.8	87.5	14254.4	88.4
12699.2	66.3	16000.0	73.1
14254.4	3.3	17959.4	3.2
14709.1	0.7	18532.3	0.6
15152.3	0.2	19090.7	0.1
15583.0	0.1	19633.4	0.1
16000.0	0.0	20158.7	0.0
16428.2	0.2	20698.2	0.1
16895.0	0.3	21266.4	0.2
17404.2	0.8	21927.9	0.8
17959.4	3.3	22627.4	3.0
20158.7	75.7	25398.4	28.7
22627.4	91.1	28508.7	83.2
49112.8	92.2	61878.3	90.3
66955.8	92.0	109557.5	90.0

Somma dei segnali d'uscita

Summation of output signals

La verifica che la somma dei segnali di uscita dei filtri del banco è pari al segnale di ingresso è stata eseguita utilizzando le misure effettuate nella prova di "Attenuazione relativa". Le frequenze di prova sono le due frequenze di taglio e la frequenza centrale per tutti i filtri esclusi quelli con la minore e la maggiore frequenza centrale del banco.

The test that the summation of output signals is equal to the input signal was performed using the "Relative attenuation" test measurements. The test frequencies are the two bandedge frequencies and the central frequency for all filters but the lower and higher central frequency filters of the set.

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]	Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]
	15.6	0.5		500.0	0.0
20	19.2	0.1	630	613.5	0.0
	21.4	0.6		665.2	-0.0
	19.7	0.6		630.0	-0.0
25	24.2	0.1	800	773.0	0.0
	27.0	0.6		863.4	-0.1
	24.8	0.6		793.7	-0.1
31.5	30.4	0.0	1000	973.9	0.1
	34.0	0.5		1087.8	-0.1
	31.2	0.5		1000.0	-0.1
40	38.3	0.1	1250	1227.1	0.0
	42.8	0.5		1370.5	-0.1
	39.4	0.5		1259.9	-0.1
50	48.3	0.0	1600	1546.0	0.0
	54.0	0.1		1726.7	-0.2
	49.6	0.1		1587.4	-0.2
63	60.9	0.1	2000	1947.9	0.0
	68.0	0.0		2175.5	0.2
	62.5	0.0		2000.0	0.2
80	76.7	0.1	2500	2454.2	0.0
	85.7	0.1		2741.0	0.4
	78.7	0.1		2519.8	0.4
100	96.6	0.1	3150	3092.1	0.0
	107.9	0.0		3453.4	0.0
	99.2	0.0		3174.8	0.0
125	121.7	0.0	4000	3895.8	0.0
	136.0	-0.1		4351.0	0.0
	125.0	-0.1		4000.0	0.0
160	153.4	0.1	5000	4908.4	0.0
	171.3	-0.2		5482.0	-0.0
	157.5	-0.2		5039.7	-0.0
200	193.3	0.0	6300	6184.1	0.0
	215.8	-0.1		6906.8	-0.2
	198.4	-0.1		6349.6	-0.2
250	243.5	0.0	8000	7791.5	0.0
	271.9	0.2		8702.1	-0.1
	250.0	0.2		8000.0	-0.1
315	306.8	0.0	10000	9816.7	0.0
	342.6	0.5		10963.9	-0.2
	315.0	0.5		10079.4	-0.2
400	386.5	0.0	12500	12368.3	-0.1
	431.7	0.1		13813.7	-0.3
	396.9	0.1		12699.2	-0.3
500	487.0	0.0	16000	15583.0	0.0
	543.9	0.0		17404.2	-0.2

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bervenuti

Bicciato Bernardino

Pierantonio Bervenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002209
Certificate of Calibration

Campo di funzionamento lineare

Linear operating range

La linearità dei filtri, è stata verificata in tutti i campi di misura misurando il Leq. La frequenza del segnale di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in esame.

Linear operating range was verified for each available level range, measuring Leq. The applied test signal frequency was equal to the nominal central frequency of the filter under test.

Le misure nel campo principale sono state eseguite per i due filtri con frequenze centrali agli estremi del banco a passi di 5 dB sino a 5 dB dagli estremi della scala ed a passi di 1 dB vicino ad essi.

Measurements in the reference level range were performed, for the two filters with central frequencies at the limits of the filter set, at 5 dB steps up to 5 dB from range limits and at 1 dB steps near them.

Livello Level	ΔLeq 20 Hz	ΔLeq 20k Hz
[dB]		
127	0.0	0.1
126	0.0	0.1
125	0.0	0.1
124	0.0	0.1
123	0.0	0.1
122	-0.0	0.1
117	-0.0	0.1
112	0.0	0.1
107	0.0	0.1
102	0.1	0.1
97	0.0	0.0
92	0.0	0.0
87	0.0	0.0
82	0.0	0.1
77	-0.0	0.0
72	0.0	0.0
67	0.0	0.0
62	0.0	0.0
57	-0.0	-0.0
52	-0.1	0.1
47	-0.1	0.0
42	0.0	0.0
37	-0.1	0.0
32	0.0	0.0
31	-0.1	0.0
30	0.1	0.0
29	0.0	-0.1
28	0.1	0.0
27	0.0	-0.1

Per ogni campo di misura sono state eseguite 2 misure, con livelli di ingresso a 2 dB dalle estremità della scala mantenendo un livello superiore al rumore autogenerato di almeno 16 dB.

For each measurement range two measurements were performed at 2 dB from the range limits, keeping a level at least 16 dB higher than the self-generated noise.

Campo di misura Level range	Livello Level	ΔLeq 20 Hz	ΔLeq 20k Hz
[dB]			
37+ 137	135	0.1	0.1
	55	0.0	0.1
27+ 127	125	0.0	0.1
	45	0.0	0.0

Funzionamento in tempo reale - Real-time operation

Il funzionamento in tempo reale è stato verificato per tutti i filtri, nel campo principale, utilizzando un segnale di ingresso modulato in frequenza.

Real-time operation of all filters was verified, in the reference level range, using a swept-frequency input signal.

Intervallo di frequenza: 6 Hz - 50000 Hz

Frequency range:

Tempo di modulazione: 55.0 s

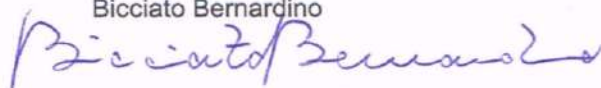
Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s.

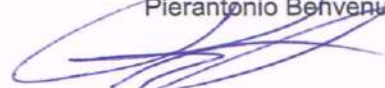
Leq averaging time:

Filtro Filter	ΔLEQ	Filtro Filter	ΔLEQ
[Hz]	[dB]	[Hz]	[dB]
20	0.2	800	0.0
25	0.2	1k	0.0
31.5	0.2	1.25k	0.0
40	0.2	1.6k	0.0
50	0.1	2k	0.0
63	0.0	2.5k	0.2
80	0.1	3.15k	0.0
100	0.1	4k	0.1
125	0.0	5k	0.0
160	0.0	6.3k	0.0
200	0.0	8k	0.0
250	0.0	10k	0.0
315	0.2	12.5k	0.0
400	0.1	16k	0.0
500	0.1	20k	-0.2
630	0.0		

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002209
*Certificate of Calibration***Filtri anti-ribaltamento – Anti-alias filters**

L'efficacia dei filtri anti-ribaltamento è stata verificata nel campo misure principale misurando la risposta di ciascun filtro ad un segnale in ingresso di frequenza pari alla frequenza di campionamento meno la frequenza centrale nominale e di livello pari al fondo scala.

The performance of anti-alias filters was tested in the reference level range measuring the response of each filter to an input signal at the upper boundary of the linear range with frequency equal to the sampling frequency minus the filter nominal central frequency.

La frequenza di campionamento dei filtri è pari a:

Filter sampling frequency is equal to:

48000 kHz.

Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]	Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]
20	97.0	800	93.9
25	95.5	1k	91.2
31.5	94.5	1.25k	91.3
40	93.8	1.6k	99.2
50	93.6	2k	93.6
63	93.5	2.5k	93.8
80	93.8	3.15k	99.1
100	93.5	4k	95.9
125	93.8	5k	97.1
160	93.9	6.3k	96.5
200	94.4	8k	91.2
250	95.0	10k	86.3
315	97.1	12.5k	85.2
400	100.9	16k	91.9
500	108.2	20k	83.6
630	100.1		

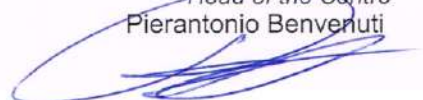
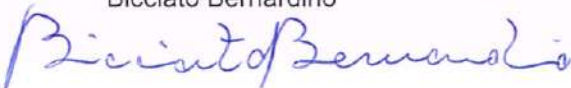
N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002210
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2022-06-24
- cliente
customer Test S.r.l. - Strada Battifoglia, 14/N -
06132 S. Andrea delle Fratte (PG)
- destinatario
receiver Test S.r.l. - Strada Battifoglia, 14/N -
06132 S. Andrea delle Fratte (PG)
- richiesta
application 1578
- in data
date 2022-06-13

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.
- modello
model HD2020
- matricola
serial number 17015045
- data delle misure
date of measurements 2022/6/20
- registro di laboratorio
laboratory reference 39725

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002210
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 01 rev. 3
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".
The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Segnale sonoro Sound signal	Intervallo Range /dB	Frequenza Frequency /Hz	Incertezza Uncertainty
Livello Level	94 + 124	31.5	0.14 /dB
		63	0.12 /dB
		125 + 2000	0.11 /dB
		4000	0.14 /dB
		8000	0.18 /dB
		12500 + 16000	0.25 /dB
Frequenza Frequency	94 + 124	-	0.01 %
Distorsione Distortion	94 + 124	31.5 + 500	0.5 %
		1000 + 16000	0.37 %

Campioni di riferimento - Reference standards

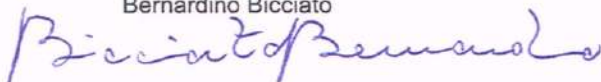
Campioni di Riferimento Reference Standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 18-0962-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 18-0962-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 17-0812-01-02

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C. – A.C. Source	HP	3245A	2831A4542
Amplificatore – Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio – Sound Analyser	HP	8903B	2614A01827
Microfono ½ " – ½" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1886372

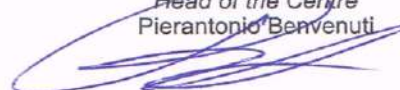
Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2020	17015045

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002210
Certificate of Calibration

Parametri ambientali**Environmental parameters**

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, Pressione atmosferica = $(1013.25 \pm 35) \text{ hPa}$, Umidità relativa = $(50 \pm 10) \% \text{ U.R.}$

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, Static pressure = $(1013.25 \pm 35) \text{ hPa}$, Relative humidity = $(50 \pm 10) \% \text{ R.H.}$

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Parametri ambientali Environmental parameters		
Temperatura Temperature / $^\circ\text{C}$	Pressione atmosferica Static Pressure /hPa	Umidità relativa Relative Humidity /%R.H.
23.1	1009.0	51.8

Formule**Formulas**

Di seguito si riporta la formula di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore:

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$\text{SPL}_{\text{Ref}} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_H - \epsilon_{Vp} + 93.9794$$

Dove :

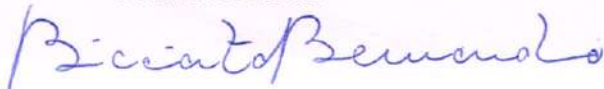
Where :

SPL_{Ref}	/dB	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions.
V_C	V	Valore della tensione inserita V Inserted voltage V
S_{0C}	/dB	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity
ϵ_T	/dB	Correzione per la temperatura ambiente /dB Environmental temperature correction
ϵ_P	/dB	Correzione per la pressione ambiente /dB Environmental static pressure correction
ϵ_H	/dB	Correzione per l'umidità ambiente /dB Environmental relative humidity correction
ϵ_{Vp}	/dB	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica /dB. Correction for the microphone polarization voltage

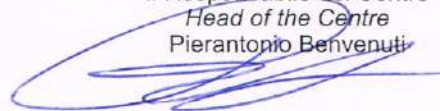
N.B. Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002210
Certificate of Calibration

Verifica della frequenza del segnale generato

Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator

ΔF è la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%).

ΔF is the difference between the generated frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

Frequenza nominale Nominal Frequency /Hz	ΔF /Hz	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance /%
1000.00	7.22	± 1

Verifica della distorsione totale del segnale generato

Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The measured distortion, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

SPL /dB	Distorsione totale Total Distortion /%	Incetezza Uncertainty /%	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance /%
94.00	0.2	0.37	3
114.00	0.3		

Verifica del livello di pressione sonora generato

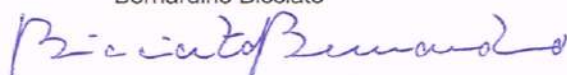
Test of the sound level generated by the sound calibrator

La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

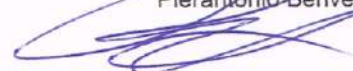
The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$SPL_{Ref} = 20 \log V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{Vp} + 93.9794$									
S_{0C} /dB	V_C /mV	ε_{Vp} /dB	ε_T /dB	ε_P /dB	ε_H /dB	SPL_{Ref} /dB	Δ /dB	Incetezza Uncertainty /dB	Toll. classe 1 Class 1 tol. /dB
-38.28	12.343	0.00	0.00	-0.00	-0.00	94.08	0.08	0.11	± 0.4
-38.28	122.292	0.00	0.00	-0.00	-0.00	114.01	0.01		

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 19002210
Certificate of Calibration

Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione dei modelli, per dimostrare che il modello di calibratore acustico è completamente conforme ai requisiti descritti nell'allegato A della IEC 60942:2003, **il calibratore acustico sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.**

*As public evidence was available, from a testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, **the sound calibrator tested conforms to all the class 1 requirements of IEC 60942:2003.***

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biciato



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

