

**Studio previsionale di impatto
acustico**

Dell'attività da svolgere presso
Villa Genna nel Comune di
Marsala

“A Scurata” – rassegna di
manifestazioni culturali

MAC

Movimento artistico culturale

Città di Marsala

Il Tecnico

1 Sommario

1	Sommario	2
1.	PREMESSA	3
2.	SCOPO	3
3.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
4.	TERMINI E DEFINIZIONI	4
5.	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	8
6.	UBICAZIONE DELL'INSEDIAMENTO	9
7.	LAYOUT	Errore. Il segnalibro non è definito.
8.	UBICAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI.....	10
9.	LE SORGENTI DI RUMORE.....	10
10.	SORGENTI E RECETTORI SENSIBILI	11
11.	VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE	12
12.	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE.....	13
13.	PREVISIONE CLIMA ACUSTICO	13
13.1.	IL MODELLO DI CALCOLO SECONDO LA NORMA ISO 9613	13
13.2.	DESCRIZIONE TEORICA: LE SORGENTI SONORE	14
13.3.	LE EQUAZIONI DI BASE DEL MODELLO	15
13.4.	DIVERGENZA GEOMETRICA.....	16
13.5.	ASSORBIMENTO ATMOSFERICO	16
13.6.	EFFETTO DEL TERRENO.....	16
13.7.	SCHERMI.....	16
13.8.	ATTENUAZIONE DA ZONE COPERTE DA VEGETAZIONE.....	19
14.	CALCOLI PREVISIONALI	20
14.1.	DATI DI INPUT DEL MODELLO	20
14.2.	SORGENTE E RECETTORI CON LIVELLI AI RECETTORI	20
14.3.	RISULTATI PREVISIONALI D'IMPATTO ACUSTICO	21
14.4.	CONFRONTO CON I LIMITI.....	21
15.	CONCLUSIONI	22

Allegati

1. PREMESSA

In data 03/07/2026 il sottoscritto Ing. Davide Marino su incarico ricevuto dall'Ing. Vincenzo Di Marco per conto del suo cliente "Mac – movimento artistico culturale città di Marsala", ha redatto la presente relazione relativa allo studio previsionale di impatto acustico La Rassegna culturale "A Scurata" da tenersi presso la Villa Genna nel Comune di Marsala nell'estate 2026.

2. SCOPO

Il presente studio ha lo scopo di verificare l'impatto acustico derivante dall'impianto elettroacustico da installare per gli eventi culturali.

Per valutare la situazione complessiva nei confronti del problema del rumore è opportuno riassumere brevemente la situazione legislativa e valutare la propagazione del rumore in prossimità dei principali recettori sensibili.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi, sono:

- **Legge 26 ottobre 1995, n. 447** - Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998**, "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".
- **D.P.C.M. 1 marzo 1991** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- **D.P.C.M. 5/12/1997** Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997**, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **D.P.C.M. 27 dicembre 1988 n. 377** "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1998".
- **Circolare dell'Ass. Regionale Territorio e Ambiente n° 52126 del 20/08/91**.
- **DM 28 novembre 1987 n. 588** "Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile". (abrogato dall'art. 17 del D.Lgs. 4 settembre 2002, n.262)
- **D.M. 2 aprile 1968, n. 1444** - Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e

produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765.

- **Norme ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3** relativa alla “Caratterizzazione e misura del rumore ambientale”.
- **Norma UNI 9884** relativa alla “Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”.
- **Norma UNI 9433** relativa alla “Valutazione del rumore negli ambiti abitativi”.
- **Norma ISO 9613:1996** “Attenuation of sound during propagation outdoors”, consiste di due parti: Parte 1 : Calculation of the absorption of sound by the atmosphere - Parte 2 : General method of calculation

4. TERMINI E DEFINIZIONI

Comunemente si intende per rumore un suono che provoca una sensazione sgradevole, fastidiosa o intollerabile.

Il suono è una perturbazione meccanica che si propaga in un mezzo elastico (gas, liquido, solido) e che è in grado di eccitare il senso dell'udito.

Un corpo che vibra provoca nell'aria oscillazioni della pressione intorno al valore della pressione atmosferica - compressioni e rarefazioni, che si propagano come onde progressive nel mezzo e giungono all'orecchio producendo la sensazione sonora.

Ai sensi del D.M. 16 marzo 1998 si definisce per:

- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **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 di 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):** è 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.

- **Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": LAS, LAF, LAI.**
Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".
- **Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAImax.**
Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{dB(A)}$$

dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2 ;

pA (t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);

p0 = 20 mu Pa è la pressione sonora di riferimento.

- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL (LAeq,TL):** il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL) può essere riferito: al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo 'TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right] \text{dB(A)}$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

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, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right] \text{dB(A)}$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

- **Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL):** è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right] \text{dB(A)}$$

dove t_2-t_1 è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento (1 s).

- **Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. 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):** è 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) : $L_D = (L_A - L_R)$
- **Livello di emissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.
- **Fattore correttivo (Ki):** è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $KI = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti tonali $KT = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $KB = 3 \text{ dB}$

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

- **Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale,

misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

- **Livello di rumore corretto (L_c):** è definito dalla relazione:

$$L_c = L_A + K_I + K_T + K_B$$

5. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

L'attività svolta è quella di rassegna musico-culturale, l'attività sarà svolta all'interno di Villa Genna nel Comune di Marsala.

L'attività è prevista nel periodo diurno.

L'orario dello spettacolo è compreso tra le 19.00 e le 21.00.

Il programma è il seguente:

- 01 agosto ore 19:00 "La voci di Rosa" Donatella Finocchiaro & I Musicanti di Gregorio Caimi - Villa Genna - Teatro e Musica
- 04 agosto ore 19:00 "Dialoghi sonori" Paolo Passalacqua trio - Villa Genna – Musica 06 agosto ore 19:00 "Voci d'autore" - Ernesto Marciante - Villa Genna - Musica
- 09 agosto ore 19:00 Giovanni Gulino presenta "Dio è Donna" - Villa Genna - Musica
- 11 agosto JAZZ AL TRAMONTO: 19:00 "Ballads & Blues" MANOSANTA HARD SOUL di Bob Salmieri - 21:00 "Human Mosaic" Elimi - Villa Genna - Musica
- 13 agosto ore 19:00 OUR FAVORITE THINGS - Sade Mangiaracina (piano e synth) - Osvaldo Lo Iacono (chitarre) - Villa Genna - Musica
- 16 agosto ore 19:00 ALDO BERTOLINO JAZZ QUARTET featuring Simona Trentacoste, jazz singer - Villa Genna - Musica
- 21 agosto ore 19,00 OGNUNU HAVI 'N SIGRETU MALMARITATE villa Genna - Musica 1
- 23/ 24 agosto ore 19,00 ELENA PRODUZIONE ASS. CITTÀ TEATRO – CATANIA Villa Genna - teatro
- 27 agosto ore 19:00 + ore 21,00 "IPPOLITO NIEVO: PROCESSO ALL'UNITÀ DI ITALIA" - con Gianluca Guidi - produzione Ass Arco - Villa Genna - Teatro
- 28 agosto ore 19:00 "E.A.R." - AGRICANTUS - Villa Genna - Musica 2

Per lo svolgimento dell'attività si impiegherà un impianto elettroacustico di diffusione sonora molto contenuto, dato sia dalle dimensioni sia dalla natura dello spettacolo che non sono altro che piccoli trattenimenti culturali-musicali.

L'impianto utilizzato sarà formato da:

- Nr.1 Mixer Soundcraft si impact;
- Nr. 4 Casse marca "JBL" modello "VRX932";
- Nr. 2 Sub Marca "Vio" modello "S318";

6. UBICAZIONE DELL'INSEDIAMENTO

L'immobile, è la Villa Genna nel Comune di Marsala.

Nell'area in cui si insedia l'attività non sono presenti altri edifici a carattere abitativo.

La Villa Genna si trova sul lungomare spagnola nel Comune di Marsala ed è una via soggetta a ad un leggero traffico veicolare dovuto agli avventori del lungomare e ai residenti.



7. UBICAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI

ID RECETTORE	DIREZIONE	TIPO RECETTORE	DISTANZA RECETTORE DA SORGENTE
REC1	NORD-OVEST	Strada provinciale	10 METRI
REC2	OVEST	Strada provinciale	60 METRI
REC3	SUD - OVEST	Strada provinciale	10 METRI
REC4	OVEST	Specchio acqueo	150 METRI

8. LE SORGENTI DI RUMORE

Le principali fonti di emissioni sonore che in questa sede saranno esaminate per valutare il livello di impatto acustico sui principali recettori sensibili sono costituite dall'impianto elettroacustico di diffusione sonora che sarà simulato sulla porta esterna della saletta a favore di sicurezza nei confronti dei recettori sensibili più vicini.

L'impianto utilizzato sarà formato da:

- Nr.1 Mixer Soundcraft si impact;
- Nr. 4 Casse marca "JBL" modello "VRX932";
- Nr. 2 Sub Marca "Vio" modello "S318";

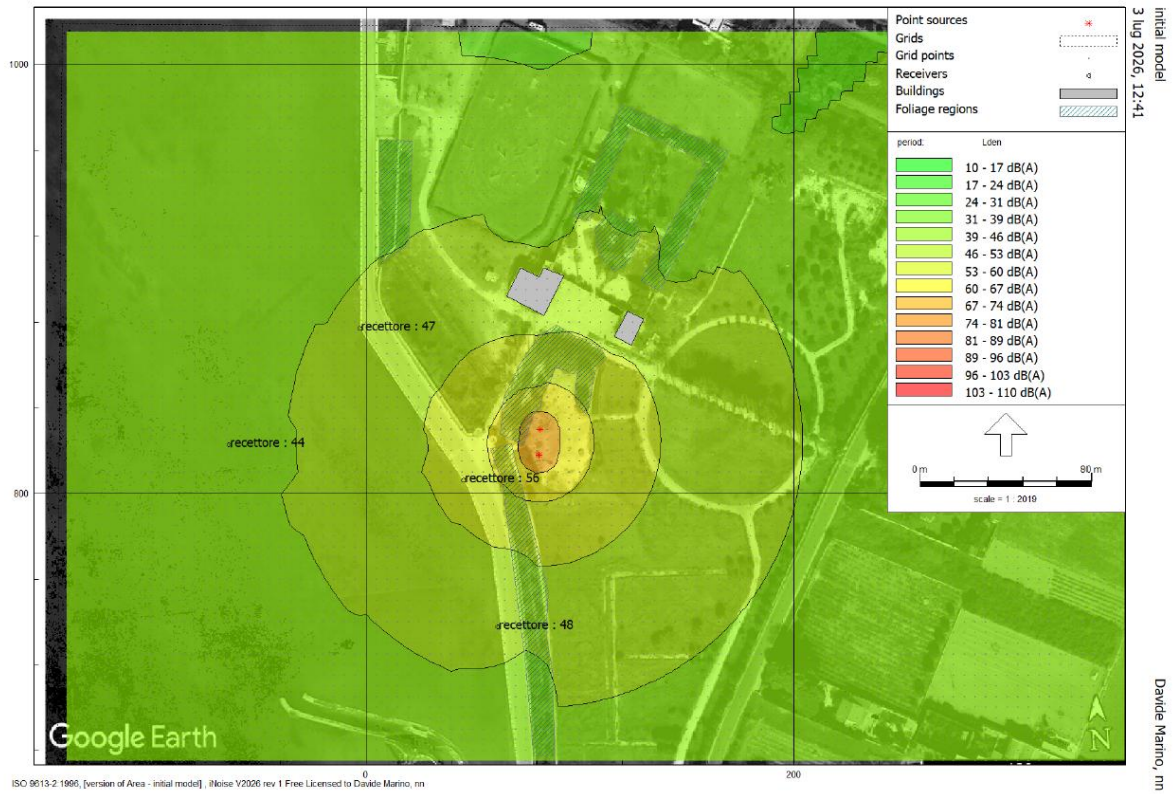
I livelli di pressione sonora sono stati ricavati dalle schede tecniche disponibili all'interno del software iNoise e che si riportano di seguito.

S1								
Impianto elettroacustico								
Frequenze (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lw [dB(A)]	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
S2								
Impianto elettroacustico								
Frequenze (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lw [dB(A)]	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0

La precedente sorgente di rumore è posizionata all'interno di villa genna rivolta verso l'entroterra, diminuendo l'impatto sul lungomare.

9. SORGENTI E RECETTORI SENSIBILI

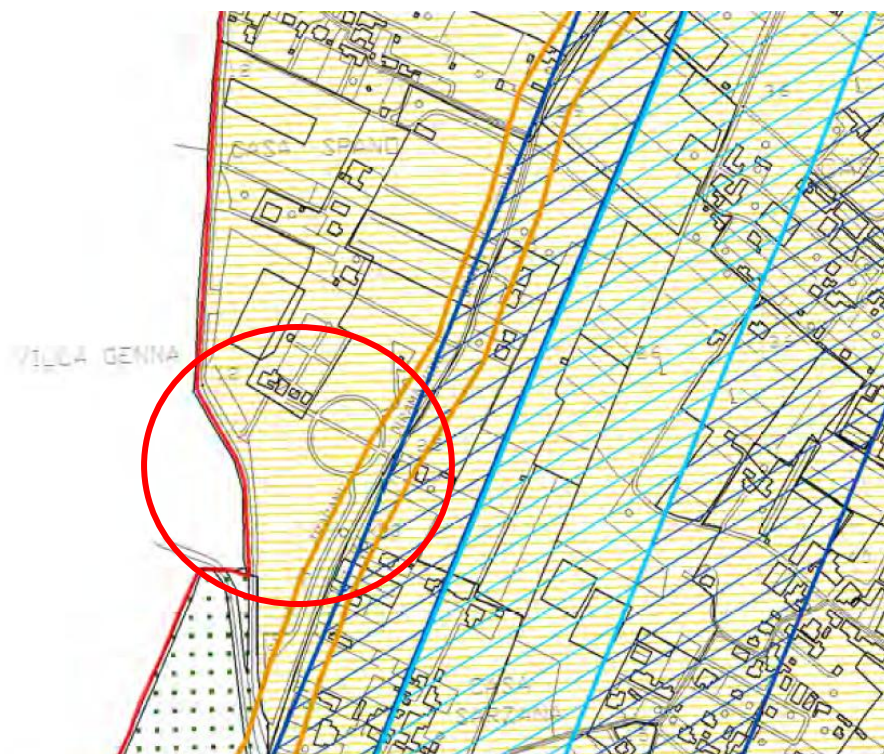
Nell'immagine seguente si riporta l'ubicazione dei recettori e delle sorgenti considerate.



10. VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE

Il comune di Marsala con delibera n. 59 del 21/03/2019, ha pubblicato il Piano di zonizzazione acustica e classificato così le aree del territorio, così come definite nella Tabella A del D.P.C.M. 14/11/97.

Di seguito un estratto della Tavola di appartenenza dell'Immobile comunale:



STRALCIO ZONIZZAZIONE ACUSTICA

TAVOLA CTR 605140

Classe acustica III (Aree di tipo misto)

UBICAZIONE AREA DI INTERVENTO

Sulla base del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Marsala le aree in cui insiste l'attività ricadono nella Zona di Classe III. Qui di sotto si riportano i valori limite di immissione acustica ai sensi della Legge Quadro 447/95.

CLASSE	LIMITE DIURNO	LIMITE NOTTURNO
III	60 dB	50 dB

11. VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

I valori limite differenziali di immissione sono stabiliti per i rilievi fonometrici effettuati presso ambienti abitativi che ricadono nelle zone di cui alla tabella sopra riportata, **ad eccezione della “zona esclusivamente industriale”**. Tali valori sono stabiliti dall'art. 2, comma 2 del D.P.C.M. 1/3/91 e dall'art.4, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/97: 5 dB(A) e 3 dB(A) rispettivamente per i periodi diurni e notturni. Ai sensi di questo ultimo articolo, comma 2, è possibile non applicare i suddetti valori limite se i valori di livello di rumore ambientale misurato negli ambienti a finestre aperte risultano inferiori a 50 dB(A) e 40 dB(A) rispettivamente per i periodi diurni e notturni.

12. PREVISIONE CLIMA ACUSTICO

Al fine di stimare i livelli di emissione previsti si è utilizzato il metodo di calcolo della norma ISO 9613 – 2.

E' stato considerato il terreno pianeggiante, non sono state considerate schermature, e la vegetazione è stata considerata in funzione della presenza nelle aree di interesse.

12.1. IL MODELLO DI CALCOLO SECONDO LA NORMA ISO 9613

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata “Attenuation of sound during propagation outdoors”, consiste di due parti:

- Parte 1 : Calculation of the absorption of sound by the atmosphere
- Parte 2 : General method of calculation

La prima parte tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo). Il trattamento del suono descritto nella seconda parte è riconosciuto dalla stessa norma come “più approssimato ed empirico” rispetto a quanto descritto nella prima parte.

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi e devono esserne note le caratteristiche emissive in banda d'ottava (frequenze nominali da 63Hz a 8 kHz)

Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica

- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

12.2. DESCRIZIONE TEORICA: LE SORGENTI SONORE

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare:

- la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (62,5Hz; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz)
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale

La norma specifica inoltre la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con le sue caratteristiche emmissive. A questo proposito la ISO 9613-2 specifica che una sorgente estesa, o una parte di una sorgente estesa, può essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro se :

- esistono le stesse condizioni di propagazione tra le varie parti della sorgente estesa e la sorgente puntiforme ed il recettore
- la distanza tra la sorgente puntiforme equivalente ed il recettore è maggiore del doppio della dimensione maggiore della sorgente estesa

12.3. LE EQUAZIONI DI BASE DEL MODELLO

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_P(f) = L_W(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- L_p : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- L_w : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- D : indice di direttività della sorgente w (dB)
- A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico
- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere
- A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_P(ij)+A(j))} \right) \right)$$

dove:

- n : numero di sorgenti
- j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz
- A_f ; indica il coefficiente della curva ponderata A

12.4. DIVERGENZA GEOMETRICA

L'attenuazione per divergenza è calcolata secondo la formula (par. 7.1 ISO 9613-2):

$$A_{div} = 20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11 \quad dB$$

dove “d” è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e “d₀” è la distanza di riferimento che per i valori di emissione è di 1 metro.

12.5. ASSORBIMENTO ATMOSFERICO

L'attenuazione per assorbimento atmosferico è calcolata secondo la formula (par. 7.2 ISO 9613-2):

$$A_{atm} = \alpha \cdot d / 1000$$

dove “d” rappresenta la distanza di propagazione in metri e “α” rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro per ogni banda d'ottava

12.6. EFFETTO DEL TERRENO

La ISO 9613-2 prevede che l'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno segue la seguente funzione.

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{d} \right) \cdot \left(17 + \frac{300}{d} \right) = dB$$

dove:

h_m: l'altezza media del raggio di propagazione in metri;

d: è la distanza tra sorgente e recettore in metri.

12.7. SCHERMI

Le condizioni per considerare un oggetto come schermo sono le seguenti:

- la densità superficiale dell'oggetto è almeno pari a 10Kg/m²
- l'oggetto ha una superficie uniforme e compatta (si ignorano quindi molti impianti presenti in zone industriali)
- la dimensione orizzontale dell'oggetto normale al raggio acustico è maggiore della lunghezza d'onda della banda nominale in esame (si tenga presente che tale condizione non viene valutata dal programma)

Nel caso in esame non sono presi in considerazione schermi. Le pareti stesse dell'edificio sono considerate con il proprio potere fonoisolante R_w opportunamente ridotto.

Il modello di calcolo valuta solo la diffrazione dal bordo superiore orizzontale secondo l'equazione :

$$A_{bar} = D_z - A_{gr}$$

dove:

D_z : attenuazione della barriera in banda d'ottava;

A_{gr} : attenuazione del terreno in assenza della barriera.

Si tenga presente che:

- L'attenuazione provocata dalla barriera tiene conto dell'effetto del suolo: quindi in presenza di una barriera non si calcola l'effetto suolo
- Per grandi distanze e barriere alte il calcolo descritto in seguito non è confermato dalle misure
- Si considera solo il percorso principale

L'equazione che descrive l'effetto dello schermo è la seguente:

$$D_z = 10 \log(3 + (C_2 / \lambda) \cdot C_3 \cdot z \cdot K_{met}) \quad dB$$

dove:

C_2 : uguale a 20

C_3 : vale 1 in caso di diffrazione semplice mentre in caso di diffrazione doppia vale :

$$C_3 = (1 + (5\lambda / e)^2) / (1/3 + (5\lambda / e)^2)$$

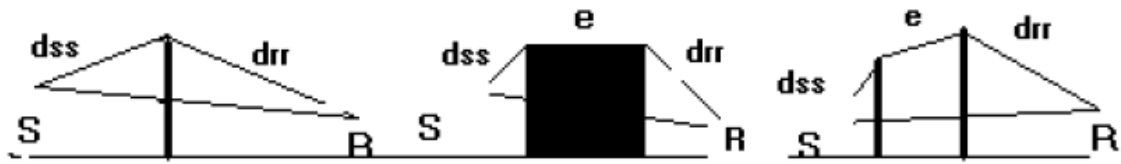
λ : lunghezza d'onda nominale della banda d'ottava in esame

z : differenza tra il percorso diretto del raggio acustico e il percorso diffratto calcolato come mostrato nelle immagini seguenti

K_{met} : correzione meteorologica data da

$$K_{met} = \exp(-(1/2000) \sqrt{d_{ss} d_{sr} d / (2z)})$$

e : distanza tra i due spigoli in caso di diffrazione doppia



Si tenga presente che:

- Il calcolo per ogni banda d'ottava viene comunque limitato a 20 db in caso di diffrazione singola e a 25 db in caso di diffrazione doppia
- In caso di barriere multiple la ISO 9613-2 suggerisce di utilizzare comunque l'equazione per il caso di due barriere considerando solo le due barriere più significative

Il procedimento adottato dal modello è il seguente:

- Lungo il percorso che unisce la sorgente al recettore vengono esaminate tutte le possibili barriere scegliendo poi le due più significative;
- L'orografia è considerata dal modello come una serie di barriere: ogni cella del reticolo è assimilata ad un blocco di altezza pari all'altezza media della cella. L'inserimento dell'orografia nel modello va effettuato con molta cautela visto che non sempre è possibile approssimare l'orografia come schermi discreti.

12.8. ATTENUAZIONE DA ZONE COPERTE DA VEGETAZIONE

Sono state prese in considerazione aree con alberature.

Il modello di calcolo valuta l'attenuazione dovuta alla propagazione attraverso la vegetazione secondo quanto previsto dalla ISO 9613-2 seguendo seguente formula:

ATTENUAZIONE DOVUTA ALLA VEGETAZIONE								
DIST. DI PROPAGAZIONE	ATTENUAZIONE							
	63 (Hz)	125 (Hz)	250 (Hz)	500 (Hz)	1000 (Hz)	2000 (Hz)	4000 (Hz)	8000 (Hz)
(m)	0	0	1	1	1	1	2	3
10 ≤ d ≤ 20	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
(m)	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12
20 ≤ d ≤ 200	(dB/m)	(dB/m)	(dB/m)	(dB/m)	(dB/m)	(dB/m)	(dB/m)	(dB/m)

$$A_{fol} = d \cdot C_v$$

dove

d: la distanza tra sorgente e recettore

C_v: è il coefficiente di riduzione per vegetazione come da tabella

Per valori di “d” superiori a 200 metri si assume comunque d = 200 metri.

13. CALCOLI PREVISIONALI

I calcoli previsionali sono stati eseguiti con software iNoise della DGMR Software.

13.1. DATI DI INPUT DEL MODELLO

Nel modello di calcolo è stata considerata la divergenza geometrica.

La temperatura dell'aria è stata posta pari a 25 °C e l'umidità relativa pari al 60% ed una pressione Atmosferica media di 102,400 kPa.

Il modello è realizzato sulla base di un reticolo cartesiano con Origine (angolo Sud) in:

Lat: 37°49'45.16"N

Lon: 12°28'8.41"E

La griglia di calcolo ha i seguenti numeri di punti:

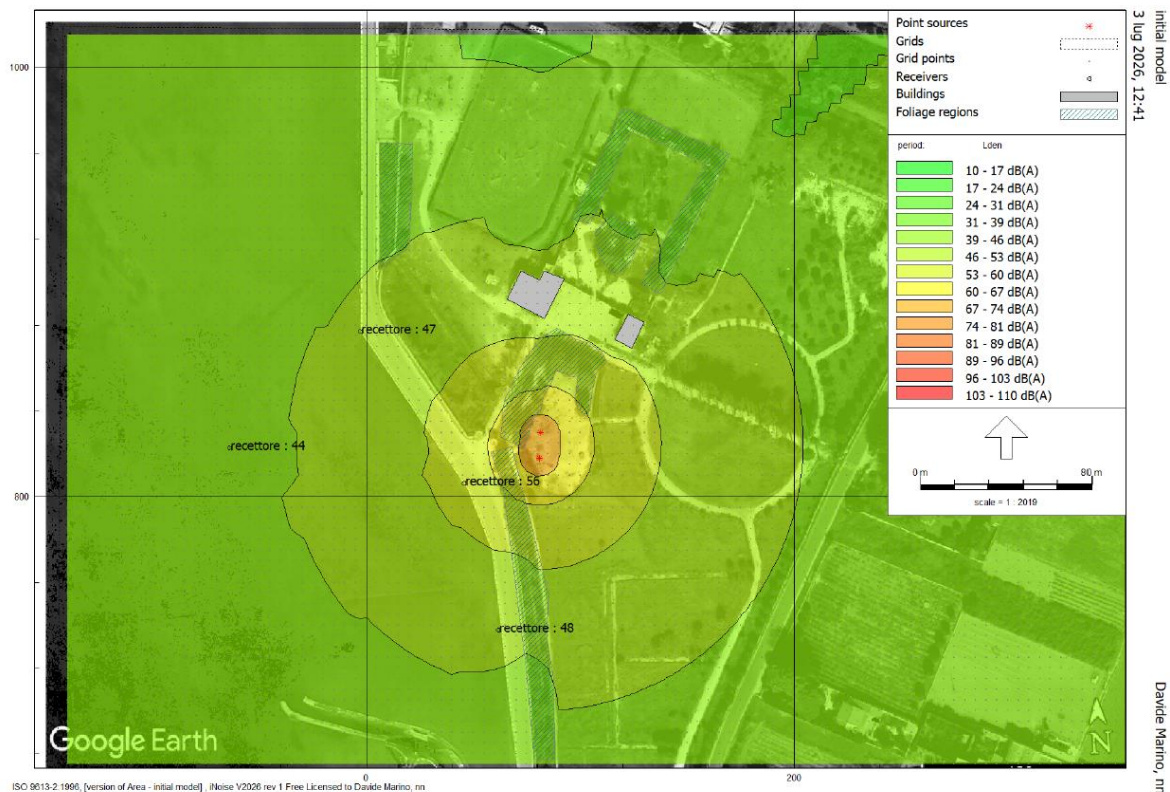
$N_x = 5$

$N_y = 5$

Numero di punti nella griglia: 6819

Il modello utilizzato è quello secondo la ISO 9613-2 del 1996

13.2. SORGENTE E RECETTORI CON LIVELLI AI RECETTORI



13.3. RISULTATI PREVISIONALI D'IMPATTO ACUSTICO

Di seguito vengono riportati i contributi di rumore ai recettori, emessi dalle sorgenti in esame dovuti all'attività musico-culturali organizzati dal "Mac – Movimento artistico culturale città di Marsala".

Valori espressi in dB(A) e i valori integrati con il rumore di fondo ottenuto mediante misure fonometriche eseguite preliminarmente nello stesso tempo di osservazione.

LIVELLI EQUIVALENTI AI RECETTORI			
ID	TIPO RECETTORE	DISTANZA	Contributo Di rumore al recettore integrato con il rumore di fondo Leq [dB(A)]
REC1	Strada provinciale	10 METRI	47 dB
REC2	Strada provinciale	60 METRI	56 dB
REC3	Strada provinciale	10 METRI	48 dB
REC4	Specchio acqueo	150 METRI	44 dB

13.4. CONFRONTO CON I LIMITI

Svolgendosi l'attività esclusivamente nel periodo diurno, secondo i limiti di cui all' art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/91, i valori da confrontare con i limiti di immissione sono:

TABELLA CONFRONTO LIMITI RECETTORI			
RECETTORE	LA dB(A)	LA corretto dB(A)	Limite Diurno dB(A)
R1	47 dB	47.0	60.0
R2	56 dB	56.0	60.0
R3	48 dB	48.0	60.0
R4	44 dB	44.0	60.0

Il formato dei risultati prevede un arrotondamento di $\pm 0,5$ dB (all. B, punto 3, D.P.C.M. 1/3/91).

14. CONCLUSIONI

In seguito alla valutazione dei livelli di rumore ambientale presumibilmente emessi dalla ditta, dei limiti assoluti dei livelli sonori equivalenti dell'area limitrofa in cui dovrà essere svolta l'attività del "Mac – Movimento Artistico Culturale città di Marsala", si può affermare che il risultato della previsione è il rispetto dei limiti di immissione previsti dalla normativa vigente in prossimità dei recettori sensibili.

Pertanto la rumorosità prodotta (prevista) è inferiore ai limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno di cui al Decreto 14-11-97, D.P.C.M. 1 Marzo 1991.

La Ditta dopo l'installazione dell'impianto provvederà ad effettuare un rilievo fonometrico per la taratura dell'impianto secondo i limiti previsti dalla norma vigente.

Marsala li, 03/07/2026

IL TECNICO COMPETENTE

in acustica ambientale (art.2 – L. 447/95)

Regione Sicila – Servizio 2 –

Provvedimento Prot.. n° 60152 del 29/08/2025

Elenco nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica ex

Art. 21 D.LGS. 17/02/2017,

N. iscrizione 13167 del 29/08/2025

Ing. Davide Marino



Centro di Taratura

Calibration Laboratory

SVANTEK

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81

POLONIA

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland



AP 146

Centro di Taratura
accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,
firmatario del **EA-MLA** e del **ILAC-MRA**
che includono il riconoscimento dei certificati di taratura
Accreditamento N° AP 146

*Calibration laboratory meets requirements of the EN ISO/IEC 17025:2017 standard, accredited by
Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA that include recognition of calibration certificates
Accreditation No AP 146*



CERTIFICATO DI TARATURA

CALIBRATION CERTIFICATE

Data di emissione: 2025/09/22

Date of issue

Certificato N°: 00120510/02/2025

Certificate No

Pagina: 1/7

Page

OGGETTO DI TARATURA

Object of calibration

Misuratore di livello di pressione sonora SV 977D, numero 167928, costruttore SVANTEK con preamplificatore modello SV 12L, numero 164175, costruttore SVANTEK e microfono modello MK 255, numero 25478, costruttore Microtech Gefell.

(Identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer).

CLIENTE

Customer

Svantek Italia srl
via dell'Artigianato 2
20061 Carugate (MI)

LUOGO DI TARATURA

Place of calibration

Centro di Taratura SVANTEK
04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81

METODO DI TARATURA

Calibration method

Metodo descritto nelle istruzioni IN-02 "Taratura del misuratore di livello di pressione sonora", pubblicazione numero 15 data 23.08.2019, redatte sulla base della norma internazionale EN 61672-3:2013.

(Identification of calibration method).

CONDIZIONI AMBIENTALI

Environmental conditions

Temperatura (*Temperature*): (23,5 ÷ 24,1) °C
Pressione statica (*Ambient pressure*): (101,0 ÷ 101,1) kPa
Umidità Relativa (*Relative humidity*): (41 ÷ 50) %

DATA DI TARATURA

Date of calibration

2025/09/19

RISULTATI DI TARATURA

Calibration results

I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alle pagine 2 ÷ 7 del presente certificato.

The results apply only to the calibrated object and are presented on pages 2 + 7 of this certificate including measurement uncertainty



Calibration Specialist

Tomasz Krajewski
Tomasz Krajewski, M. Sc.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

CALIBRATION CERTIFICATE issued by Accredited Calibration Laboratory No AP 146

Data di emissione: 2025/09/22

Date of issue

Certificato N°: 00120510/02/2025

Certificate No

Pagina: 2/7

Page

INCERTEZZA DI MISURA

Uncertainty of measurements

L'incertezza di misura è stata determinata in conformità con la EA-4/02 M:2022. L'incertezza estesa assegnata corrisponde al livello di fiducia del 95 % e al fattore di copertura k pari a 2.

Measurement uncertainty has been evaluated in compliance with EA-4/02 M:2022. The expanded uncertainty assigned corresponds to a coverage probability of 95 % and the coverage factor $k = 2$.

TRACCIABILITA'

Traceability

Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure.

This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to the standards maintained in the Central Office of Measures.

CONFORMITA' AI REQUISITI

Conformity with requirements

Sulla base dei risultati di taratura, si dichiara che il misuratore di livello di pressione sonora ha superato con esito positivo le prove metrologiche specificate nella norma EN 61672-1:2013.

On the basis of the calibration results, it has been found that sound level meter meets metrological requirements specified in the standard EN 61672-1:2013 Electroacoustics – Sound level meters. Part 1. Specifications, for class 1.

RISULTATI DI TARATURA

Calibration results

I risultati di taratura sono i seguenti:

Calibration results are the following

1. Livello per la taratura in frequenza

Il misuratore di livello di pressione sonora è stato sottoposto a procedura di taratura conforme alle istruzioni. Durante la procedura, il livello del presente fonometro è stato adattato al livello di pressione sonora del calibratore acustico modello SV 30A, N° 7921, prodotto da SVANTEK. Il livello di pressione sonora è stato corretto con il fattore di campo libero.

The sound level meter was calibrated in compliance with the instruction manual. During this process, the indication of this SLM was adjusted to the sound pressure level of the sound level calibrator type SV 30A, No 7921, from SVANTEK. The sound pressure level was corrected by the free-field factor.

La deviazione nella misura della pressione acustica del livello sonoro ponderato A utilizzando il calibratore acustico modello SV 30A, N° 7921, prodotto da SVANTEK, è stata determinata in conformità alle condizioni standard di riferimento: per la pressione statica 101,325 kPa, per la temperatura 23 °C e per l'umidità relativa 50 %, ed è pari a:

(Deviation of the acoustic pressure measurement of the A-weighted sound level using the sound calibrator type SV 30A, No 7921, from SVANTEK, was made according to the standard reference conditions: for static pressure 101,325 kPa, for temperature 23 °C and for relative humidity 50 %, results)

(0,0 ± 0,2) dB

La deviazione è stata determinata come differenza tra il livello di pressione sonora misurato e il livello di pressione sonora corretto con il fattore di campo libero adatto al calibratore acustico menzionato.

(The deviation was determined as a difference between the measured sound level and the sound level corrected by the free-field factor appropriate to mentioned sound calibrator.)

2. Rumore autogenerato con microfono installato

(Self-generated noise with microphone installed)

Ponderazione in frequenza (Frequency weighting)	A
Livello massimo di rumore interno dichiarato nel manuale [dB] (The highest level of self-generated noise stated in the instruction manual)	16,0
Livello [dB] (Indication)	12,1

Autorizzato da:

(Authorized by)

Calibration Specialist


Mateusz Krojec, Eng.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

CALIBRATION CERTIFICATE issued by Accredited Calibration Laboratory No AP 146

Data di emissione: 2025/09/22

Certificato N°: 00120510/02/2025

Pagina: 3/7

Date of issue

Certificate No

Page

3. Rumore autogenerato con microfono sostituito da segnali di input elettrici

(Self-generated noise with microphone replaced by the electrical input signal device)

Ponderazione in frequenza <i>(Frequency weighting)</i>	A	C	Z
Livello massimo di rumore interno dichiarato nel manuale [dB] <i>(The highest expected level of self-generated noise stated in the instruction manual)</i>	12,0	12,0	17,0
Livello di rumore interno generato [dB] <i>(Level of self-generated noise)</i>	7,1	7,1	7,1

4. Segnale acustico con ponderazione in frequenza C

(Acoustical signal tests of a frequency weighting C)

Frequenza <i>(Frequency)</i>	Deviazione della ponderazione in frequenza <i>(The deviation of frequency weighting)</i>	Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Tolleranza <i>(Tolerance limits)</i>
Hz	dB	dB	dB
125,0	0,1	0,3	±1,0
1000,0	0,0	0,3	±0,7
8000,0	0,3	0,4	-2,5; +1,5

5. Segnale elettrico con ponderazioni in frequenza

(Electrical signal tests of frequency weightings)

Frequenza <i>(Frequency)</i>	Deviazione della ponderazione in frequenza <i>(The deviation of frequency weighting)</i>			Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Tolleranza <i>(Tolerance limits)</i>
	A	C	Z		
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
63,0	0,1	0,1	0,1	0,3	±1,0
125,0	0,1	0,1	0,1	0,3	±1,0
250,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,3	±1,0
500,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,3	±1,0
1000,0	0,1	0,1	0,1	0,3	±0,7
2000,0	0,1	0,2	0,1	0,3	±1,0
4000,0	-0,2	-0,1	-0,2	0,3	±1,0
8000,0	0,4	0,4	0,3	0,4	-2,5; +1,5
16000,0	0,4	0,4	0,6	0,6	-16,0; +2,5

Autorizzato da:

(Authorized by)

Calibration Specialist

Mateusz Projeq, Eng.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

CALIBRATION CERTIFICATE issued by Accredited Calibration Laboratory No AP 146

Data di emissione: 2025/09/22

Certificato N°: 00120510/02/2025

Pagina: 4/7

Date of issue

Certificate No

Page

6. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

(Level linearity on the reference level range)

Campo di misura (*Range*): HIGH

Livello atteso <i>(Expected sound level)</i>	Livello <i>(Indication)</i>	Errore di linearità del livello <i>(Level linearity error)</i>	Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Tolleranza <i>(Tolerance limits)</i>
dB	dB	dB	dB	dB
136,0	136,0	0,0	0,2	±0,8
135,0	135,0	0,0		
134,0	134,0	0,0		
133,0	133,0	0,0		
132,0	132,0	0,0		
129,0	129,0	0,0		
124,0	124,0	0,0		
119,0	119,0	0,0		
114,0	114,0	0,0		
109,0	109,0	0,0		
104,0	104,0	0,0		
99,0	99,0	0,0		
94,0	94,0	0,0		
89,0	88,9	-0,1		
84,0	83,9	-0,1		
79,0	78,9	-0,1		
74,0	73,9	-0,1		
69,0	68,9	-0,1		
64,0	63,9	-0,1		
59,0	58,9	-0,1		
54,0	53,9	-0,1		
49,0	48,9	-0,1		
44,0	43,9	-0,1		
39,0	39,0	0,0		
38,0	38,0	0,0		
37,0	37,0	0,0		
36,0	36,0	0,0		
35,0	35,0	0,0		

Autorizzato da:

(Authorized by)

Calibration Specialist


Mateusz Kojec, Eng.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

CALIBRATION CERTIFICATE issued by Accredited Calibration Laboratory No AP 146

Data di emissione: 2025/09/22
Date of issue

Certificato N°: 00120510/02/2025
Certificate No

Pagina: 5/7
Page

7. Linearità del livello incluso controllo del range

(Level linearity including the level range control)

Range del livello <i>(Level range)</i>	HIGH	LOW
Livello di pressione sonora di riferimento indicato [dB] <i>(Indication for the reference sound pressure level)</i>	114,0	113,9
Deviazione del livello indicato [dB] <i>(The deviation of indication)</i>	 	-0,1
Livello anticipato inferiore di 5 dB rispetto al limite inferiore specificato nelle istruzioni manuali per il range del livello a 1 kHz [dB] <i>(Anticipated level that is 5 dB more than the lower limit specified in the instruction manual for level range at 1 kHz)</i>	40,0	28,0
Livello indicato [dB] <i>(Indication)</i>	40,0	27,9
Deviazione del livello indicato [dB] <i>(The deviation of indication)</i>	0,0	-0,1
Incertezza estesa [dB] <i>(Extended uncertainty)</i>	0,2	0,2
Tolleranza [dB] <i>(Tolerance limits)</i>	±0,8	±0,8

8. Frequenza e ponderazione temporale a 1 kHz

(Frequency and time weightings at 1 kHz)

	Livello sonoro <i>(Sound level)</i>				Livello sonoro con ponderazione temporale <i>(Time-averaged sound level)</i>
	A	A	C	Z	A
Ponderazione in frequenza <i>(Frequency weighting)</i>	A	A	C	Z	A
Ponderazione temporale <i>(Time weighting)</i>	Fast	Slow	Fast	Fast	-
Livello [dB] <i>(Indication)</i>	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
Deviazione dal livello ponderato A con costante Fast [dB] <i>(The deviation of indication from the indication of A-weighted sound level with Fast time weighting)</i>	 	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertezza estesa [dB] <i>(Extended uncertainty)</i>	 	0,1			
Tolleranza [dB] <i>(Tolerance limits)</i>	 	±0,1	±0,2	±0,2	±0,1

Autorizzato da:
(Authorized by)

Calibration Specialist


Mateusz Proje, Eng.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

CALIBRATION CERTIFICATE issued by Accredited Calibration Laboratory No AP 146

Data di emissione: 2025/09/22

Certificato N°: 00120510/02/2025

Pagina: 6/7

Date of issue

Certificate No

Page

9. Risposta a treni d'onda

(Toneburst response)

Quantità misurata <i>(Measurement quantity)</i>	Costante di tempo <i>(Time weighting)</i>	Durata dei treni d'onda <i>(Toneburst duration)</i>	Risposta al segnale continuo <i>(Indications in response to toneburst relative to the steady sound level)</i>	Riferimento della risposta al segnale continuo <i>(Reference toneburst response relative to the steady sound level)</i>	Deviazione <i>(Deviations of measured toneburst in responses from corresponding reference Toneburst)</i>	Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Tolleranza <i>(Tolerance limits)</i>
		ms	dB	dB	dB		dB
Livello sonoro con costante di tempo <i>(Time-weighted sound level)</i>	Fast	200	-0,9	-1,0	0,1	0,3	±0,5
		2	-18,0	-18,0	0,0		-1,5; +1,0
		0,25	-27,1	-27,0	-0,1		-3,0; +1,0
Livello sonoro con costante di tempo <i>(Time-weighted sound level)</i>	Slow	200	-7,4	-7,4	0,0		±0,5
		2	-27,0	-27,0	0,0		-1,5; +1,0
SEL <i>(Sound exposure level)</i>	-	200	-7,0	-7,0	0,0		±0,5
		2	-27,0	-27,0	0,0		-1,5; +1,0
		0,25	-36,1	-36,0	-0,1		-3,0; +1,0

10. Livello sonoro di picco C

(Peak C sound level)

Numero di cicli test <i>(Numbers of cycles in test signal)</i>	Frequenza del test <i>(Frequency of test signal)</i>	Deviazione <i>(The deviation of indication)</i>	Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Tolleranza <i>(Tolerance limits)</i>
	Hz	dB		dB
Uno <i>(One)</i>	8000	-0,4	0,2	±2,0
Mezzo ciclo positive <i>(Positive half-cycle)</i>	500	0,0		±1,0
Mezzo ciclo negative <i>(Negative half-cycle)</i>	500	0,0		

11. Livello di sovraccarico

(Overload indication)

Ponderazione in frequenza A

(Frequency weighting A)

Differenza tra i livelli dei mezzi giri positivi e negativi che causano l'indicazione di sovraccarico sul display <i>(The difference between the levels of the positive and negative one-half-cycles input signals that first cause the displays of overload indication)</i>	Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Differenza massima <i>(Maximum value of the difference)</i>
dB	dB	dB
0,0	0,3	1,5

Autorizzato da:

(Authorized by)

Calibration Specialist

Mateusz Krojec, Eng.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

CALIBRATION CERTIFICATE issued by Accredited Calibration Laboratory No AP 146

Data di emissione: 2025/09/22

Certificato N°: 00120510/02/2025

Pagina: 7/7

Date of issue

Certificate No

Page

12. Stabilità ad alto livello

(High-level stability)

Livello sonoro pesato A indicato in risposta ad un segnale elettrico stabile a 1 kHz <i>(A-weighted sound level indicated in response to steady 1 kHz electrical signal)</i>		Differenza tra livello indicato iniziale e finale <i>(The difference between the initial and final indications)</i>	Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Tolleranza <i>(Tolerance limits)</i>
All'inizio di un periodo di esposizione continua al segnale di 5 min <i>(at the beginning of a 5 min period of continuous exposure to the signal)</i>	Alla fine di un periodo di esposizione continua al segnale di 5 min <i>(at the end of a 5 min period of continuous exposure to the signal)</i>			
dB	dB	dB	dB	dB
136,0	136,0	0,0	0,1	±0,1

13. Stabilità a lungo termine

(Long-term stability)

Livello sonoro pesato A indicato in risposta ad un segnale elettrico stabile a 1 kHz <i>(A-weighted sound level indicated in response to steady 1 kHz electrical signal)</i>		Differenza tra livello indicato iniziale e finale <i>(The difference between the initial and final indications)</i>	Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Tolleranza <i>(Tolerance limits)</i>
All'inizio di un periodo di operazione <i>(at the beginning of a period of operation)</i>	Alla fine di un periodo di operazione <i>(at the end of a period of operation)</i>			
dB	dB	dB	dB	dB
114,0	114,0	0,0	0,1	±0,1

Autorizzato da:

(Authorized by)

Calibration Specialist

Mateusz Krojcek, Eng.

**Centro di Taratura**

Calibration Laboratory

SVANTEK04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81
POLONIA

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland



AP 146

Centro di Taratura
accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,
firmatario del **EA-MLA** e del **ILAC-MRA**
che includono il riconoscimento dei certificati di taratura
Accreditamento N° AP 146

Calibration laboratory meets requirements of the EN ISO/IEC 17025:2017 standard, accredited by
Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA that include recognition of calibration certificates
Accreditation No AP 146

**CERTIFICATO DI TARATURA**

CALIBRATION CERTIFICATE

Data di emissione: 2025/10/01**Certificato N°:** 00121438/01/2025**Pagina:** 1/2

Date of issue

Certificate No

Page

**OGGETTO DI
TARATURA**

Object of calibration

Calibratore acustico modello SV 33B, numero seriale 163841, costruttore
SVANTEK.

(Identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer).

CLIENTE

Customer

Svantek Italia srl
via dell'Artigianato 2
20061 Carugate (MI)**LUOGO DI TARATURA**

Place of calibration

Centro di Taratura SVANTEK
04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81**METODO DI TARATURA**

Calibration method

Metodo di confronto descritto nelle istruzioni IN-01 "Taratura di calibratori
acustici", pubblicazione numero 10, data 2019/10/02 redatte sulla base della
norma internazionale EN IEC 60942:2018.Comparison method described in instruction IN-01 "Calibration of the sound calibrator", written on the basis of international standard
EN IEC 60942:2018 Electroacoustics - Sound calibrators.**CONDIZIONI
AMBIENTALI**

Environmental conditions

Temperatura (Temperature): $(22,1 \pm 22,2) ^\circ\text{C}$
Pressione statica (Ambient pressure): $(102,0 \pm 102,5) \text{ kPa}$
Umidità Relativa (Relative humidity): $(43 \pm 44) \%$ **DATA DI TARATURA**

Date of calibration

2025/10/01

TRACCIABILITA'

Traceability

Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della
calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard
mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure.This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to
the standards maintained in the Central Office of Measures.**RISULTATI DI
TARATURA**

Calibration results

I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alla pagina 2 del
presente certificato.

The results apply only to the calibrated object and are given on page 2 of this certificate including measurement uncertainty.



Calibration Specialist
Tomasz Krajewski
Tomasz Krajewski, M. Sc.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

CALIBRATION CERTIFICATE issued by Accredited Calibration Laboratory No AP 146

Data di emissione: 2025/10/01

Certificato N°: 00121438/01/2025

Pagina: 2/2

Date of issue

Certificate No

Page

INCERTEZZA DI MISURA

Uncertainty of measurements

L'incertezza di misura è stata determinata in conformità con la EA-4/02 M:2022. L'incertezza estesa assegnata corrisponde al livello di fiducia del 95 % e al fattore di copertura k pari a 2.

Measurement uncertainty has been evaluated in compliance with EA-4/02 M:2022. The expanded uncertainty assigned corresponds to a coverage probability of 95 % and the coverage factor $k = 2$.

CONFORMITA' AI REQUISITI

Conformity with requirements

Sulla base dei risultati di taratura, si dichiara che il calibratore acustico ha superato con esito positive le prove metrologiche della Classe 1 della EN IEC 60942:2018.

On the basis of the calibration results, it has been found that sound calibrator meets metrological requirements specified in the standard EN IEC 60942:2018 Electroacoustics – Sound calibrators, for class 1.

RISULTATI DI TARATURA

Calibration results

I risultati di taratura sono i seguenti:

Calibration results are the following

Risultato di livello di pressione sonora generato dal calibratore acustico nelle condizioni di riferimento di 101,325 kPa per la pressione statica, 23 °C per la temperatura e 50 % per l'umidità relativa:

Sound pressure level generated by the sound calibrator in the reference conditions of 101,325 kPa for static pressure, 23 °C for temperature and 50 % for relative humidity results

Per il livello nominale di 114 dB

For nominal level 94 dB

Grandezza misurata <i>Measured quantity</i>	Unità di misura <i>Unit of measure</i>	Valore di riferimento <i>Reference value</i>	Valore misurato <i>Measured value</i>	Deviazione <i>Deviation</i>	Incertezza estesa <i>Extended uncertainty</i>	Limiti di tolleranza (classe 1) <i>Tolerance limits (class 1)</i>
Livello di pressione sonora <i>Sound pressure level</i>	dB	114,00	114,00	0,00	0,11	±0,25
Frequenza <i>Frequency</i>	Hz	1000,00	999,9	-0,1	0,1	±7
Distorsione armonica totale <i>Total harmonic distortion</i>	%	-	0,5	-	0,1	2,5

Autorizzato da:

(Authorized by)

Calibration Specialist

Marekz Krpiec, Eng.



Centro di Taratura

Accredited Calibration Laboratory

SVANTEK

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81
POLONIA

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland

Centro di Taratura

accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,
firmatario del **EA-MLA** e del **ILAC-MRA**
che includono il riconoscimento dei certificati di taratura
Accreditamento N° AP 146

Calibration laboratory meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2017 standard, accredited by Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA that include recognition of calibration certificates
Accreditation No AP 146



AP 146



CERTIFICATO DI TARATURA

CALIBRATION CERTIFICATE

Data di emissione: 2025/09/22

Date of issue

Certificato N°: 00120510/04/2025

Certificate No

Pagina: 1/6

Page

OGGETTO DI TARATURA

Object of calibration

Filtri in frequenza di bande di terzi di ottava (1/3) inclusi nel misuratore di livello di pressione sonora modello SV 977D, numero 167928, costruttore SVANTEK con preamplificatore modello SV 12L, numero 164175, costruttore SVANTEK e microfono modello MK 255, numero 25478, costruttore Microtech Gefell.

(Identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer).

CLIENTE

Customer

Svantek Italia srl
via dell'Artigianato 2
20061 Carugate (MI)

LUOGO DI TARATURA

Place of calibration

Centro di Taratura SVANTEK
04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81

METODO DI TARATURA

Calibration method

Metodo descritto nelle istruzioni IN-04 "Calibrazione di filtri di banda passante", pubblicazione numero 9 data 23.08.2019, redatte sulla base della norma internazionale EN 61260-3:2016.

Method described in instruction IN-04 "Calibration of the bandpass filters", written on the basis of international standard EN 61260-3:2016 Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave band filters.

CONDIZIONI AMBIENTALI

Environmental conditions

Temperatura (Temperature): (24,1 ÷ 24,2) °C
Pressione statica (Ambient pressure): (101,0 ÷ 101,1) kPa
Umidità Relativa (Relative humidity): (42 ÷ 50) %

DATA DI TARATURA

Date of calibration

2025/09/19

RISULTATI DI TARATURA

Calibration results

I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alle pagine 2 ÷ 6 del presente certificato.

The results apply only to the calibrated object and are given on pages 2 ÷ 6 of this certificate including measurement uncertainty.



Calibration Specialist

Tomasz Krajewski
Tomasz Krajewski, M. Sc.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

Data di emissione: 2025/09/22

Certificato N°: 00120510/04/2025

Pagina: 2/6

Date of issue

Certificate No

Page

TRACCIABILITA'

Traceability

Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure.

This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to the standards maintained in the Central Office of Measures.

INCERTEZZA DI MISURA

Uncertainty of measurements

L'incertezza di misura è stata determinata in conformità con la EA-4/02 M:2022. L'incertezza estesa assegnata corrisponde al livello di fiducia del 95 % e al fattore di copertura k pari a 2.

Measurement uncertainty has been evaluated in compliance with EA-4/02:2022. The expanded uncertainty assigned corresponds to a coverage probability of 95 % and the coverage factor $k = 2$.

RISULTATI DI TARATURA

Calibration results

I risultati di taratura sono i seguenti:

Calibration results are the following

1. Livello per la calibrazione in frequenza

(Indication at the calibration check frequency)

Il misuratore di livello di pressione sonora è stato sottoposto a procedura di calibrazione conforme alle istruzioni. Durante la procedura, il livello del presente fonometro è stato adattato al livello di pressione sonora del calibratore acustico modello SV 30A, N° 7921, prodotto da SVANTEK. Il livello di pressione sonora è stato corretto con il fattore di campo libero.

The sound level meter was calibrated in compliance with the instruction manual. During this process, the indication of this SLM was adjusted to the sound pressure level of the sound level calibrator type SV 30A, No 7921, from SVANTEK. The sound pressure level was corrected by the free-field factor.

Lo strumento sottoposto a test elettrico è stato connesso a una sorgente elettrica con impedenza specificata dal produttore.

The instrument under electrical test was connected to a source of electrical power by the impedance specified by the manufacturer.

2. Limite inferiore di range operative lineare

(Lower limit of linear operating range)

Frequenza centrale nominale (Nominal midband frequency)	Livello di rumore (Noise level)
Hz	dB
20	2,2
63	3,2
630	9,5
1000	11,5
6300	19,0
20000	23,8

* Si è ipotizzato che il limite inferiore del range operativo del misuratore corrisponda al livello sonoro, aumentato di 15,0 dB rispetto al livello di rumore auto-generato misurato

It has been assumed that the lower boundary of the meter operating range corresponds to the sound level, increased by 15.0 dB from the measured self-noise level, rounded up to the nearest integer value.

Autorizzato da:
(Authorized by)

Calibration Specialist

Mateusz Krolec, Eng.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

Data di emissione: 2025/09/22
Date of issue

Certificato N°: 00120510/04/2025
Certificate No

Pagina: 3/6
Page

3. Attenuazione relative

(Relative attenuation)

Filtri in bande di terze di ottava
One-third-octave-band filters

(per sistemi in base 10)
(for base-ten system)

Frequenza centrale nominale <i>(Nominal midband frequency)</i>									Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Limiti attenuazione <i>(Attenuation limits)</i>
20 Hz			1 kHz			20 kHz				
Frequenza <i>(Frequency)</i>	Livello <i>(Indication)</i>	Attenuazione relativa misurata <i>(Measured relative attenuation)</i>	Frequenza <i>(Frequency)</i>	Livello <i>(Indication)</i>	Attenuazione relativa misurata <i>(Measured relative attenuation)</i>	Frequenza <i>(Frequency)</i>	Livello <i>(Indication)</i>	Attenuazione relativa misurata <i>(Measured relative attenuation)</i>		
Hz	dB	dB	Hz	dB	dB	Hz	dB	dB	dB	dB
3,701	47,2	88,8	185,500	48,1	87,9	3701,212	51,1	84,9	0,3	70,0≤A
6,535	51,9	84,1	327,500	61,6	74,4	6534,484	63,0	73,0		60,0≤A
10,603	68,9	67,1	531,400	83,3	52,7	10602,824	78,8	57,2		40,5≤A
15,416	106,4	29,6	772,600	111,7	24,3	15415,397	107,9	28,1	0,2	16,6≤A
17,784	133,0	3,0	891,300	133,0	3,0	17783,773	132,9	3,1		1,2≤A
18,349	135,8	0,2	919,600	135,6	0,4	18348,432	135,7	0,3		-0,4≤A≤1,4
18,899	136,0	0,0	947,200	136,0	0,0	18899,125	135,9	0,1		-0,4≤A≤0,7
19,434	136,0	0,0	974,000	136,0	0,0	19433,855	135,9	0,1		-0,4≤A≤0,5
19,953	136,0	0,0	1000,000	136,0	0,0	19952,623	135,9	0,1		-0,4≤A≤0,4
20,486	136,0	0,0	1026,700	136,0	0,0	20485,358	135,9	0,1		-0,4≤A≤0,5
21,066	136,0	0,0	1055,800	136,0	0,0	21065,979	135,8	0,2		-0,4≤A≤0,7
21,699	135,8	0,2	1087,500	135,9	0,1	21698,478	135,5	0,5		-0,4≤A≤1,4
22,387	132,9	3,1	1122,000	133,0	3,0	22386,843	132,9	3,1		1,2≤A
25,827	88,2	47,8	1294,400	89,2	46,8	25826,675	78,1	57,9	16,6≤A	
37,546	14,0	122,0	1881,700	23,8	112,2	37544,851	39,5	96,5	0,3	40,5≤A
60,930	15,2	120,8	3053,700	21,0	115,0	60929,325	44,4	91,6		60,0≤A
107,585	12,2	123,8	5391,900	20,8	115,2	107582,548	47,0	89,0		70,0≤A

Autorizzato da:
(Authorized by)
Calibration Specialist

Mateusz Krójec, Eng.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

Data di emissione: 2025/09/22

Certificato N°: 00120510/04/2025

Pagina: 4/6

Date of issue

Certificate No

Page

4. Intervallo operativo lineare

(Linear operating range)

Livello segnale anticipato <i>(Anticipated signal level)</i>	Frequenza centrale nominale <i>(Nominal midband frequency)</i>		Livello segnale anticipato <i>(Anticipated signal level)</i>	Frequenza centrale nominale <i>(Nominal midband frequency)</i>		Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Valore massimo consentito <i>(Maximum permissible value)</i>
	20 Hz			1 kHz			
	Livello <i>(Indication)</i>	Errore linearità livello <i>(Level linearity error)</i>		Livello <i>(Indication)</i>	Errore linearità livello <i>(Level linearity error)</i>		
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
137,0	137,0	0,0	137,0	137,0	0,0	0,2	±0,5
136,0	136,0	0,0	136,0	136,0	0,0		
135,0	135,0	0,0	135,0	135,0	0,0		
134,0	134,0	0,0	134,0	134,0	0,0		
133,0	133,0	0,0	133,0	133,0	0,0		
129,0	129,0	0,0	129,0	129,0	0,0		
124,0	124,0	0,0	124,0	124,0	0,0		
119,0	119,0	0,0	119,0	119,0	0,0		
114,0	114,0	0,0	114,0	114,0	0,0		
109,0	109,0	0,0	109,0	109,0	0,0		
104,0	104,0	0,0	104,0	104,0	0,0		
99,0	99,0	0,0	99,0	99,0	0,0		
94,0	94,0	0,0	94,0	94,0	0,0		
89,0	89,0	0,0	89,0	89,0	0,0		
84,0	84,0	0,0	84,0	84,0	0,0		
79,0	79,0	0,0	79,0	79,0	0,0		
74,0	74,0	0,0	74,0	74,0	0,0		
69,0	69,0	0,0	69,0	69,0	0,0		
64,0	64,0	0,0	64,0	64,0	0,0		
59,0	59,0	0,0	59,0	59,0	0,0		
54,0	54,0	0,0	54,0	54,0	0,0		
49,0	49,0	0,0	49,0	49,0	0,0		
44,0	44,0	0,0	44,0	44,0	0,0		
39,0	39,1	0,1	39,0	39,0	0,0		
38,0	38,0	0,0	38,0	38,0	0,0		
37,0	37,0	0,0	37,0	37,0	0,0		
36,0	36,1	0,1	36,0	36,0	0,0		
35,0	35,1	0,1	35,0	35,0	0,0		
Intervallo operative lineare [dB] <i>(Linear operating range)</i>	102,0		Intervallo operativo lineare [dB] <i>(Linear operating range)</i>	102,0		≥60	

Autorizzato da:
(Authorized by)

Calibration Specialist

Mateusz Projeć, Eng.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

Data di emissione: 2025/09/22

Certificato N°: 00120510/04/2025

Pagina: 5/6

Date of issue

Certificate No

Page

Livello segnale anticipato <i>(Anticipated signal level)</i>	Frequenza centrale nominale <i>(Nominal midband frequency)</i>		Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Valore massimo consentito <i>(Maximum permissible value)</i>
	20 kHz			
	Livello <i>(Indication)</i>	Errore linearità livello <i>(Level linearity error)</i>		
dB	dB	dB	dB	dB
137,0	137,0	0,0	0,2	±0,5
136,0	136,0	0,0		
135,0	135,0	0,0		
134,0	134,0	0,0		
133,0	133,0	0,0		
129,0	129,0	0,0		
124,0	124,0	0,0		
119,0	119,0	0,0		
114,0	114,1	0,1		
109,0	109,1	0,1		
104,0	104,0	0,0		
99,0	99,0	0,0		
94,0	94,0	0,0		
89,0	89,0	0,0		
84,0	84,0	0,0		
79,0	79,0	0,0		
74,0	74,0	0,0		
69,0	69,0	0,0		
64,0	64,0	0,0		
59,0	59,0	0,0		
54,0	54,0	0,0		
49,0	49,0	0,0		
44,0	44,0	0,0		
39,0	39,1	0,1		
38,0	38,2	0,2		
37,0	37,2	0,2		
36,0	36,2	0,2		
35,0	35,3	0,3		
Intervallo operativo lineare [dB] <i>(Linear operating range)</i>	102,0		≥60	

Autorizzato da:
(Authorized by)
Calibration Specialist

Mateusz Krociec, Eng.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

Data di emissione: 2025/09/22

Certificato N°: 00120510/04/2025

Pagina: 6/6

Date of issue

Certificate No

Page

5. Attenuazione relativa alla frequenza di banda media

(Relative attenuation at mid-band frequency)

Frequenza <i>(Frequency)</i>	Livello <i>(Indication)</i>	Attenuazione relativa <i>(Relative attenuation)</i>	Frequenza <i>(Frequency)</i>	Livello <i>(Indication)</i>	Attenuazione relativa <i>(Relative attenuation)</i>	Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>	Limiti attenuazione relativa <i>(Limits on relative attenuation)</i>
Hz	dB	dB	Hz	dB	dB	dB	dB
20	114,0	0,0	800	114,0	0,0	0,2	±0,4
25	114,0	0,0	1000	114,0	0,0		
31,5	114,0	0,0	1250	114,0	0,0		
40	114,0	0,0	1600	114,0	0,0		
50	114,0	0,0	2000	114,0	0,0		
63	114,0	0,0	2500	114,0	0,0		
80	114,0	0,0	3150	114,0	0,0		
100	114,0	0,0	4000	114,0	0,0		
125	114,0	0,0	5000	114,0	0,0		
160	114,0	0,0	6300	114,0	0,0		
200	114,0	0,0	8000	114,0	0,0		
250	114,0	0,0	10000	114,0	0,0		
315	114,0	0,0	12500	114,0	0,0		
400	114,0	0,0	16000	114,0	0,0		
500	114,0	0,0	20000	114,0	0,0		
630	114,0	0,0	X	X	X		

Autorizzato da:
(Authorized by)

Calibration Specialist

Mateusz Krojcek, Eng.

