

OGGETTO :

LOTTIZZAZIONE

"VILLA DELLE ROSE ECOTRE"

DOCUMENTO :

ALLEGATO n. 5

Valutazione impatto acustico

data 15/12/2021

Committente:

VILLA DELLE ROSE SRL

Via Cristoforo Colombo, 93

29122 Piacenza

PROGETTISTI: **ARCH. GIORGIO CISINI**

Via Campagna, 43

29121 PIACENZA

c.f. CSNGRG63P19D150L

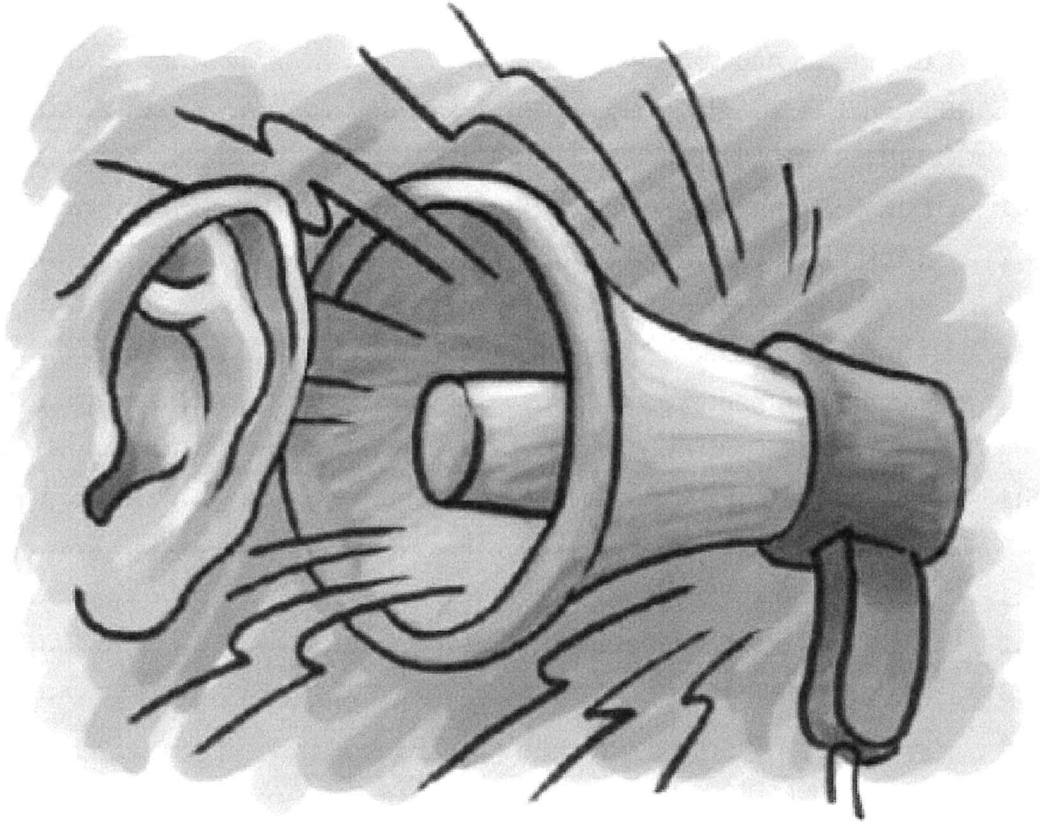
GEOM. MARCO MERLI

Via Gambara, 2

29122 PIACENZA

c.f. MRLMRC57P13G535X

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO



**P.U.A. – Ambito R1
Via IV Novembre
29010 Pontenure (PC)**

REV.	DATA	TECNICO COMPETENTE
01	22/11/2021	Arch. Tommaso Fracassi Iscrizione Elenco Nazionale n. 5858 Iscrizione Elenco Regionale n. RER/00815 D.D. n. 1686 del 06/09/2013 - Provincia di Piacenza tommaso.fracassi86@gmail.com

1 INDICE

1	INDICE	2
2	INTRODUZIONE.....	3
§ 2.1	Scopo	3
§ 2.2	Grandezze.....	3
§ 2.3	Grandezze Acustiche Primarie	4
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
4	CONSIDERAZIONI ACUSTICHE	5
§ 4.1	Dati Ambientali per le Misure	5
§ 4.2	Errori di Misura	5
§ 4.3	Strumentazione	6
§ 4.3.1	Caratteristiche Tecniche degli Strumenti.....	6
§ 4.3.2	Norme di Riferimento	7
5	IMPATTO ACUSTICO.....	8
§ 5.1	Contesto acustico e considerazioni normative	8
6	CLIMA ACUSTICO	10
§ 6.1	Misurazione del livello Residuo Diurno.....	11
§ 6.2	Misurazione del livello Residuo Notturno.....	15
§ 6.3	Riepilogo delle misure effettuate	19
§ 6.4	Livelli di Rumorosità	19
§ 6.5	Calcolo del criterio differenziale.....	21
§ 6.6	Rumore da traffico veicolare indotto	22
7	VALUTAZIONE DEI RISULTATI	22
8	ALLEGATI	23

2 INTRODUZIONE

§ 2.1 Scopo

La presente Valutazione di Clima Acustico si è resa necessaria, ai sensi della L.R. del 09/05/2001, al fine di analizzare il clima acustico di una specifica area territoriale, ossia fotografare dal punto di vista acustico l'ambiente esistente.

Per clima acustico si intendono le condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall'insieme di tutte le sorgenti sonore naturali e antropiche.

La valutazione di clima acustico è una ricognizione delle condizioni sonore abituali e di quelle massime ammissibili in una determinata area. Essa è finalizzata a evitare che il sito in cui si intende realizzare un insediamento sensibile al rumore sia caratterizzato da condizioni di rumorosità, o da livelli di rumore ammissibile, non compatibili con l'utilizzo dell'insediamento stesso. La valutazione di clima acustico deve fornire gli elementi per la verifica della compatibilità del sito prescelto per l'insediamento con i vincoli necessari alla tutela di quest'ultimo, mediante l'individuazione e la descrizione delle sorgenti sonore presenti nel suo intorno, la caratterizzazione del clima acustico esistente, l'indicazione dei livelli sonori ammessi dalla classificazione acustica comunale e dai regolamenti di esecuzione che disciplinano l'inquinamento acustico originato dalle infrastrutture dei trasporti, di cui all'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) per il sito destinato all'insediamento oggetto di valutazione.

§ 2.2 Grandezze

Le metodiche di rilevamento della rumorosità sono state definite tramite gli appositi decreti attuativi previsti dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447.

In particolare, la strumentazione e le metodologie di rilievo del rumore ambientale prodotto da specifiche sorgenti disturbanti sono state normate tramite il D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Di seguito si riportano le definizioni delle principali grandezze.

Livelli di Pressione Sonora minimo e massimo (SPL Min e Max) con rete di ponderazione A e con costante di tempo Fast-veloce ed espresso in dB; corrisponde rispettivamente ai valori di rumore minimo e massimo della pressione rilevati in un determinato intervallo di tempo Te ponderandoli a livello di percezione sonora dell'orecchio umano.

$$L_p = 10 \log_{10} \left(\frac{p^2(t)}{p_0^2} \right) = 20 \log_{10} \left(\frac{P}{20 \text{ microPa}} \right)$$

Dove:

- p è il valore della pressione

Livello Sonoro Continuo Equivalente con rete di ponderazione A (L_{Aeq, T_e}) e con costante di tempo Fast-veloce ed espresso in dB; corrisponde alla media energetica dei livelli istantanei di rumore rilevati in un determinato intervallo di tempo T_e ponderandoli al livello di percezione sonora dell'orecchio umano.

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

Dove:

- L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ;
- $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);
- $p_0 = 20$ micro Pa è la pressione sonora di riferimento.

§ 2.3 Grandezze Acustiche Primarie

1. Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane: vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgente esterne o interne.

2. Livello di rumore residuo - L_r

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

3. Livello di rumore ambientale - L_a

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore 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.

4. Tempo di riferimento- T_r

È il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h. 06:00 e le h. 22:00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h. 22:00 e le h. 06:00.

5. Tempo di osservazione- To

E' un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

6. Tempo di misura - Tm

E' il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico);
- D.P.C.M. 14/11/97 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore);
- D.M. 16/03/98 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);
- D.P.C.M. del 16.04.99 n. 215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi";
- Legge Regionale n. 15 del 09/05/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. n. 673/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di Previsione di Impatto Acustico e della Valutazione di Clima Acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di Inquinamento Acustico'".

4 CONSIDERAZIONI ACUSTICHE

§ 4.1 Dati Ambientali per le Misure

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati in assenza di precipitazioni.

Le velocità del vento in esterno sono state registrate durante la seduta di misura, registrando valore non superiore a 3 m/sec; invece la temperatura nell'arco della misura oscillava da un massimo diurno di $+12^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$ a un minimo notturno di $8^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$.

§ 4.2 Errori di Misura

Con il calibratore portatile si è controllato l'errore di misura prima e dopo il ciclo di intervento valutando quanto segue:

- a) prima del ciclo di misura errore = 0,0 dB;
- b) dopo il ciclo di misura l'errore è risultato pari a 0,0 dB.

L'errore rilevato risulta entro i limiti di tolleranza della legge.

§ 4.3 Strumentazione

Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate avvalendosi della seguente strumentazione:

- Fonometro DELTAOHM, HD 2110, n. di matricola 14080433594;
- Calibratore acustico modello DELTAOHM, HD 2020, n. di serie 16029887.

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione (verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0,5 dB).

Lo strumento e il calibratore hanno certificati di taratura in corso di validità come è evidenziato negli allegati.

§ 4.3.1 Caratteristiche Tecniche degli Strumenti

- Misuratore di livello sonoro integratore di classe 1 con analisi in frequenza per bande d'ottava, di terzo d'ottava ed analisi statistica.
- Dinamica di misura per canali a larga banda e a banda percentuale costante: 20÷...140dBA su due gamme di 110dB (20÷...130dBA e 30÷...140dBA).
- 3 canali di misura RMS (A, C e Lin) e 2 canali di misura del livello di picco (C e LIN) simultanei.
- 4 livelli percentili a scelta da L 1 a L 99.
- Banco parallelo di filtri real-time d'ottava da 16 Hz a 16 kHz e di terzo d'ottava da 16Hz a 20kHz.
- Pesature temporali simultanee FAST, SLOW ed IMPULSE.
- Livelli di pressione sonora massimo e minimo.
- Calcolo della DOSE con parametri programmabili.
- Spettri mediati, multispettro anche MAX o MIN con tempo di campionamento da 0.5s ad 1 ora.
- Microfono da 1/2" a condensatore polarizzato a 200V per campo libero secondo la IEC 61094-4:1995.
- Display grafico 128x64 pixel di grandi dimensioni.
- Visualizzazione del profilo temporale di un parametro a scelta con tempo di campionamento da un ottavo di secondo ad un'ora, degli spettri per banda d'ottava o di terzo d'ottava e della schermata SLM (sound level meter) con 5 parametri a scelta.
- Datalogging con memoria permanente da 2 MB (corrispondente a più di 500.000 campioni, pari a 17 ore di acquisizione alla velocità di 8 campioni al secondo). Memoria espandibile a 4 MB a su richiesta.
- Calibrazioni: acustica con calibratore di livello sonoro od elettrica con generatore incorporato.

- Software di interfaccia per PC con sistema operativo Windows per lo scarico dei dati memorizzati ed il controllo remoto.
- Stampa diretta dei parametri acquisiti, mediante la semplice pressione di un tasto.
- Stampa continua (monitor).
- Spegnimento automatico e programma diagnostico.
- Attacco per treppiede.

§ 4.3.2 Norme di Riferimento

- IEC 60651:2001, Classe 1.
- IEC 60804:2000, Classe 1.
- IEC 61672-1:2002, Classe 1 Gruppo X.
- IEC 61260:1995 per bande d'ottava e di terzo d'ottava, Classe 0.
- ANSI S1.4-1983, Classe 1.
- ANSI S1.43-1997, Classe 1.
- ANSI S1.11-1986 per bande in ottava e di terzo d'ottava, Ordine 3, Classe 1-D, Gamma Estesa.

5 IMPATTO ACUSTICO

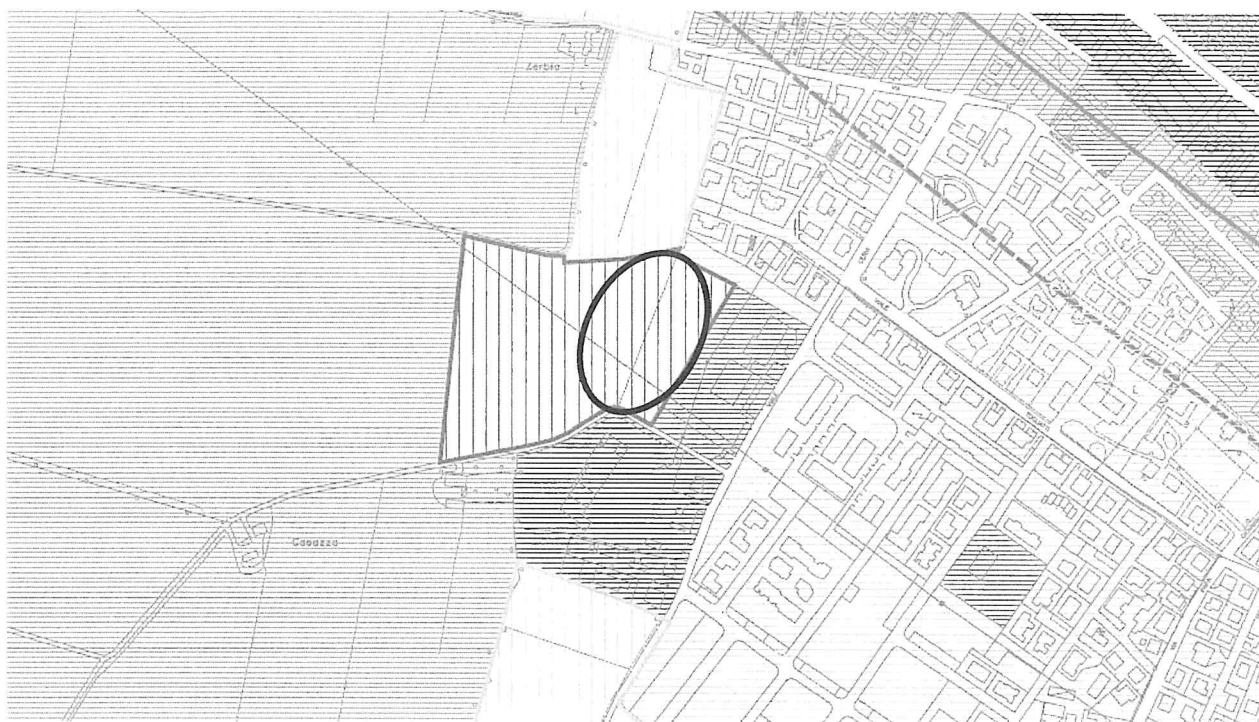
§ 5.1 Contesto acustico e considerazioni normative

Il Comune di Pontenure (PC) ha adottato la classificazione acustica del proprio territorio ai sensi della Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".

I valori limite assoluti di immissione per l'ambiente esterno sono definiti dalla classificazione acustica del territorio, di competenza dell'amministrazione comunale, che prevede la suddivisione del territorio in sei differenti classi acustiche (rappresentati nella successiva tabella), caratterizzate da crescenti livelli ammessi di rumore partendo dagli ambiti urbani particolarmente protetti (parchi, scuole, aree di interesse urbanistico ecc.) per arrivare agli ambiti esclusivamente industriali.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO D.P.C.M. 14/11/1997	Limiti di immissione D.P.C.M. 14/11/1997	
	Limite diurno Leq dB(A)	Limite notturno Leq dB(A)
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.	50	40
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	55	45
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; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici	60	50
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.	65	55
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70	60
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi	70	70

Figura 1. Valori limiti di immissione (D.P.C.M. del 14/11/1997, art. 3)



*Stralcio di Tavola 02 "Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale"
con indicazione dell'area oggetto d'intervento*

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO (L. 447/1995 E L.R. 15/2001)

STATO DI FATTO

	Classe I
	Classe II
	Classe III
	Classe IV
	Classe V
	Classe VI

STATO DI PROGETTO

	Classe I
	Classe II
	Classe III
	Classe IV
	Classe V
	Classe VI

Stralcio di Legenda di Tavola 02 "Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale"

Sulla base di quanto previsto dalla Classificazione Acustica adottata dal Comune di Pontenure (PC), risulta che l'area nella quale è previsto l'insediamento appartiene alla CLASSE I (Aree particolarmente protette) per la quale i limiti assoluti applicabili sono:

Periodo di Riferimento	Diurno (6:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Limite assoluto di immissione – CLASSE I	50 dB(A)	40 dB(A)

6 CLIMA ACUSTICO

Le misurazioni sono state effettuate in ottemperanza alle seguenti disposizioni legislative integrative ed aggiuntive della Legge n. 447/95:

- D.M. del 16/03/98;
- D.P.C.M. del 14/11/97;
- Legge Regionale n. 15 del 09.05.2001 – Disposizioni in materia di inquinamento acustico.

Le rilevazioni sono state effettuate in data 19/11/2021.

Sono state effettuate misurazioni relative al clima acustico esistente ai confini del lotto in esame, sia nel periodo diurno (06:00-22:00) sia nel periodo notturno (22:00-06:00); tali misure sono volte alla rilevazione dei livelli di rumorosità nelle due diverse fasce orarie.

Risulta, inoltre, importante evidenziare che, per tutte le misure, il microfono è stato installato come previsto dal D.M. 16/03/98, con apposita prolunga e protezione antivento.

Le misure rilevate sono riportate di seguito come da planimetria di seguito riportata.

Il terreno oggetto della presente valutazione è inserito in un contesto urbanistico di tipo residenziale e la pianificazione urbanistica prevede la realizzazione di una lottizzazione di tipo esclusivamente residenziale che si adatta con le destinazioni d'uso della zona.

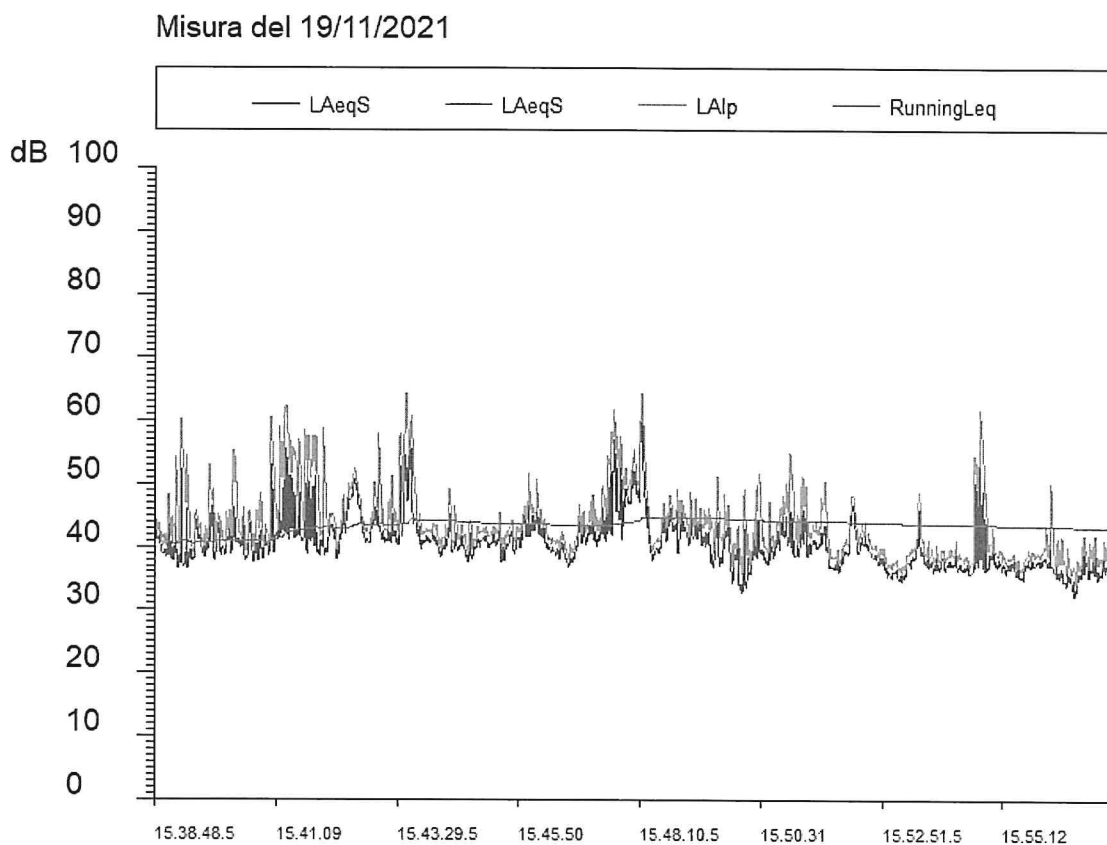


Figura 3. Immagine satellitare con indicato il terreno oggetto d'intervento ed i punti di misura

§ 6.1 Misurazione del livello Residuo Diurno

SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 1	Ora: 15.00.51
HD 2110, n. 14080433594	Misura M1 diurno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]			
<p>Misura del 19/11/2021</p> <p>The graph displays acoustic level data in dB on the y-axis (0 to 100) against time on the x-axis (15:00:51.5 to 15:27:06.5). It includes four data series: LAeqS (solid line), LAeq (dashed line), LAIp (dotted line), and RunningLeq (dash-dot line). A prominent peak is highlighted with a hatched area and labeled '1' at the time 15:19:36.5.</p>			
SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 1	Ora: 15.00.51
HD 2110, n. 14080433594	Misura M1 diurno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]			
Tm = 1800 sec	LAeq, Tm 41,0 dB(A)	COMPONENTI IMPULSIVE SI [] NO [x] COMPONENTI TONALI SI [] NO [x] COMPONENTE TONALE IN BASSA FREQUENZA SI [] NO [x]	
Mascheramenti:			
n.	Posizione	Valore dB	Note
	LeqA senza maschere	55,3	Evento straordinario
	LeqA con maschere	41,0	

SCHEDA DI MISURA, postazione fissa	N. 2	Ora: 15.38.48
HD 2110, n. 14080433594	Misura M2 diurno	Misurazioni perimetrali
Data: 19/11/2021		
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]		



SCHEDA DI MISURA, postazione fissa	N. 2	Ora: 15.38.48
HD 2110, n. 14080433594	Misura M2 diurno	Misurazioni perimetrali
Data: 19/11/2021		
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]		

Tm = 1800 sec	LAeq, Tm 43,1 dB(A)	COMPONENTI IMPULSIVE SI [] NO [x]
		COMPONENTI TONALI SI [] NO [x]
		COMPONENTE TONALE IN BASSA FREQUENZA SI [] NO [x]

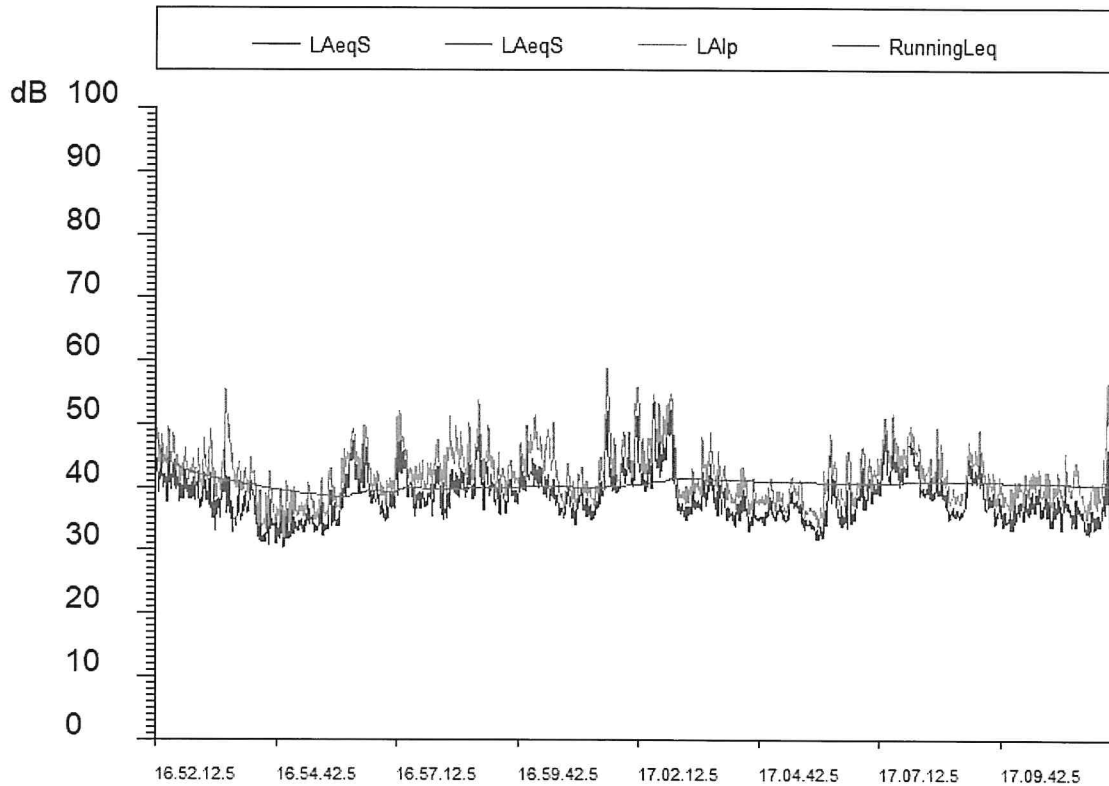
Mascheramenti:

n.	Posizione	Valore dB	Note
	LeqA senza maschere	43,1	
	LeqA con maschere	43,1	

SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 3	Ora: 16.15.22
HD 2110, n. 14080433594	Misura M3 diurno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]			
<p>Misura del 19/11/2021</p>			
SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 3	Ora: 16.15.22
HD 2110, n. 14080433594	Misura M3 diurno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]			
Tm = 1800 sec	LAeq, Tm 45,1 dB(A)	COMPONENTI IMPULSIVE SI [] NO [x] COMPONENTI TONALI SI [] NO [x] COMPONENTE TONALE IN BASSA FREQUENZA SI [] NO [x]	
Mascheramenti:			
n.	Posizione	Valore dB	Note
	LeqA senza maschere	45,1	
	LeqA con maschere	45,1	

SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 4	Ora: 16.52.12
HD 2110, n. 14080433594	Misura M4 diurno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LAsp [dBA], LAFp [dBA]			

Misura del 19/11/2021



SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 4	Ora: 16.52.12
HD 2110, n. 14080433594	Misura M4 diurno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LAsp [dBA], LAFp [dBA]			

Tm = 1800 sec	LAeq, Tm 40,4 dB(A)	COMPONENTI IMPULSIVE SI [] NO [x] COMPONENTI TONALI SI [] NO [x] COMPONENTE TONALE IN BASSA FREQUENZA SI [] NO [x]
---------------	---------------------	---

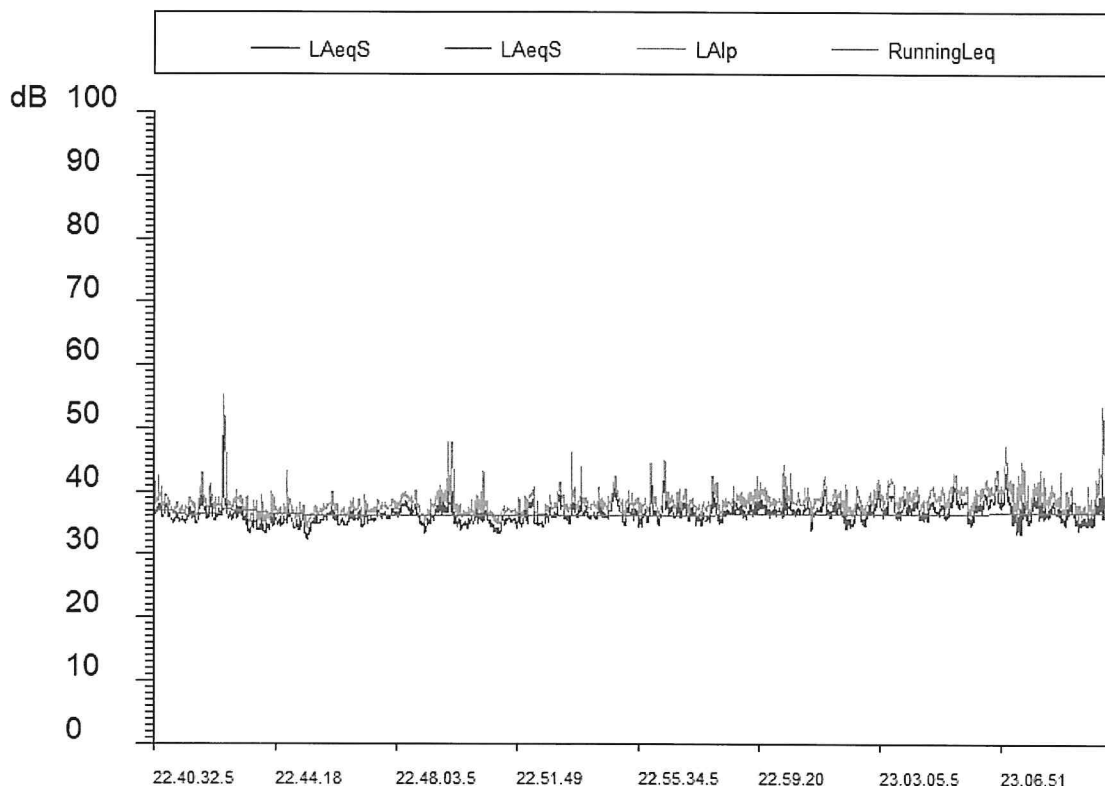
Mascheramenti:			
n.	Posizione	Valore dB	Note
	LeqA senza maschere	40,4	
	LeqA con maschere	40,4	

§ 6.2 Misurazione del livello Residuo Notturno

SCHEDA DI MISURA, postazione fissa		N. 5	Ora: 22.05.42
HD 2110, n. 14080433594	Misura M1 notturno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]			
<p>Misura del 19/11/2021</p>			
SCHEDA DI MISURA, postazione fissa		N. 5	Ora: 22.05.42
HD 2110, n. 14080433594	Misura M1 notturno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]			
Tm = 1800 sec	LAeq, Tm 35,4 dB(A)	COMPONENTI IMPULSIVE SI [] NO [x] COMPONENTI TONALI SI [] NO [x] COMPONENTE TONALE IN BASSA FREQUENZA SI [] NO [x]	
Mascheramenti:			
n.	Posizione	Valore dB	Note
	LeqA senza maschere	35,4	
	LeqA con maschere	35,4	

SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 6	Ora: 22.40.32
HD 2110, n. 14080433594	Misura M2 notturno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]			

Misura del 19/11/2021



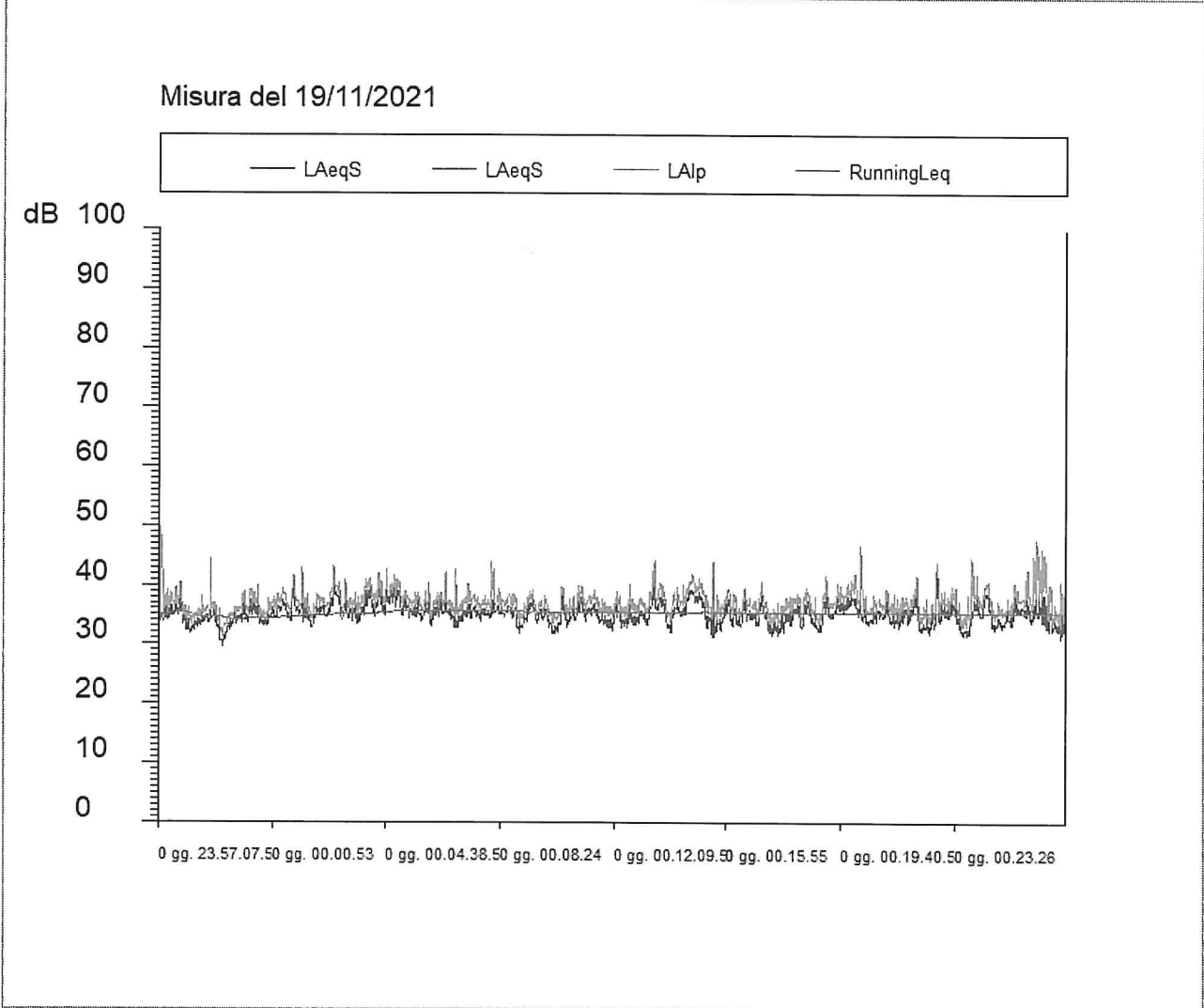
SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 6	Ora: 22.40.32
HD 2110, n. 14080433594	Misura M2 notturno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LASp [dBA], LAFp [dBA]			

Tm = 1800 sec	LAeq, Tm 36,6 dB(A)	COMPONENTI IMPULSIVE SI [] NO [x] COMPONENTI TONALI SI [] NO [x] COMPONENTE TONALE IN BASSA FREQUENZA SI [] NO [x]
---------------	---------------------	---

Mascheramenti:			
n.	Posizione	Valore dB	Note
	LeqA senza maschere	36,6	
	LeqA con maschere	36,6	

SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 7	Ora: 23.15.19
HD 2110, n. 14080433594	Misura M3 notturno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LAsp [dBA], LAFp [dBA]			
<p>Misura del 19/11/2021</p>			
SCHEMA DI MISURA, postazione fissa		N. 7	Ora: 23.15.19
HD 2110, n. 14080433594	Misura M3 notturno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LAsp [dBA], LAFp [dBA]			
Tm = 1800 sec	LAeq, Tm 38,3 dB(A)	COMPONENTI IMPULSIVE SI [] NO [x] COMPONENTI TONALI SI [] NO [x] COMPONENTE TONALE IN BASSA FREQUENZA SI [] NO [x]	
Mascheramenti:			
n.	Posizione	Valore dB	Note
	LeqA senza maschere	38,3	
	LeqA con maschere	38,3	

SCHEDA DI MISURA, postazione fissa		N. 8	Ora: 23.57.07
HD 2110, n. 14080433594	Misura M4 notturno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LAsp [dBA], LAFp [dBA]			



SCHEDA DI MISURA, postazione fissa		N. 8	Ora: 23.57.07
HD 2110, n. 14080433594	Misura M4 notturno	Misurazioni perimetrali	Data: 19/11/2021
Tipo di misurazione svolta: LAFmax [dBA], LAeq [dBA], LAIp [dBA], LAeqS [dBA], LAsp [dBA], LAFp [dBA]			

Tm = 1800 sec	LAeq, Tm 35,3 dB(A)	COMPONENTI IMPULSIVE SI [] NO [x] COMPONENTI TONALI SI [] NO [x] COMPONENTE TONALE IN BASSA FREQUENZA SI [] NO [x]
---------------	---------------------	---

Mascheramenti:

n.	Posizione	Valore dB	Note
	LeqA senza maschere	35,3	
	LeqA con maschere	35,3	

§ 6.3 Riepilogo delle misure effettuate

Scheda misura n.	Punto di Misura	Tipo di rilievo	Leq dB(A)	Leq dB(A) Arrotondato 0,5
1	M1	Residuo Diurno	41,0	41,0
2	M2	Residuo Diurno	43,1	43,0
3	M3	Residuo Diurno	45,1	45,0
4	M4	Residuo Diurno	40,4	40,5
5	M1	Residuo Notturno	35,4	35,5
6	M2	Residuo Notturno	36,6	36,5
7	M3	Residuo Notturno	38,3	38,5
8	M4	Residuo Notturno	35,3	35,5

§ 6.4 Livelli di Rumorosità

Come già anticipato, l'intervento urbano previsto è situato in un contesto urbanistico di tipo residenziale e la destinazione d'uso dei fabbricati in progetto, anch'essi ad uso residenziale, risulta simile agli edifici limitrofi rispetto al contesto in cui si inserisce.

Inoltre, non sono previste particolari sorgenti sonore che potrebbero condizionare in maniera significativa il clima acustico attuale della zona.

Posto quanto sopra, si ritiene che il contesto acustico della zona, a seguito dell'intervento in progetto, non subisca variazioni tali da essere considerate rilevanti; pertanto risulta garantito il rispetto dei limiti assoluti di zona per quanto riguarda i periodi diurno e notturno in corrispondenza del confine dell'area d'intervento.

LIVELLI DI RUOROSITA' DIURNI

Fascia Oraria	Punto di Misura	Livello Ambientale dB(A)	Limite dB(A) D.P.C.M. 14 / 11 / 1997	VERIFICA
06.00-22.00	M1	41,0	50	VERIFICATO
06.00-22.00	M2	43,0	50	VERIFICATO
06.00-22.00	M3	45,0	50	VERIFICATO
06.00-22.00	M4	40,5	50	VERIFICATO

LIVELLI DI RUOROSITA' NOTTURNI

Fascia Oraria	Punto di Misura	Livello Ambientale dB(A)	Limite dB(A) D.P.C.M. 14 / 11 / 1997	VERIFICA
22.00-06.00	M1	35,5	40	VERIFICATO
22.00-06.00	M2	36,5	40	VERIFICATO
22.00-06.00	M3	38,5	40	VERIFICATO
22.00-06.00	M4	35,5	40	VERIFICATO

§ 6.5 Calcolo del criterio differenziale

Il D.P.C.M. del 14/11/1997 introduce un'ulteriore criterio per la tutela della popolazione dall'inquinamento acustico, i valori limite differenziali di immissione.

Il Decreto del 16 Marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico) ribadisce il concetto introducendo il Livello differenziale di rumore (L_D), ovvero la differenza tra livello di Rumore Ambientale (L_A) e quello di Rumore Residuo (L_R):

$$L_D = L_A - L_R$$

I valori limite differenziali di immissione all'interno degli ambienti abitativi, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono:

- 5 dB per il periodo diurno;
- 3 dB per il periodo notturno.

Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A del decreto.

Le disposizioni non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Come già riportato al paragrafo precedente, l'immobile oggetto d'intervento è situato in un contesto urbanistico di tipo residenziale e la destinazione d'uso dei fabbricati in progetto, anch'essi ad uso residenziale, risulta simile agli edifici limitrofi rispetto al contesto in cui si inserisce.

Inoltre, non sono previste particolari sorgenti sonore che potrebbero condizionare in maniera significativa il clima acustico attuale della zona.

Posto quanto sopra, si ritiene che il calcolo del criterio differenziale non sia applicabile.

§ 6.6 Rumore da traffico veicolare indotto

L'area oggetto d'intervento è localizzata in corrispondenza di via IV Novembre, strada con modesto flusso di traffico a servizio dei residenti della zona; tale localizzazione comporta valori delle misurazioni influenzati, seppur in maniera non rilevante, dalla presenza del traffico veicolare, essendo la zona priva di ulteriori sorgenti sonore significative.

Per quanto riguarda, invece, la presenza di traffico veicolare indotto, il nuovo insediamento comporta un flusso massimo previsto stimato come segue:

- pari a circa 3 veicoli leggeri/ora nel periodo diurno.
- pari a circa 1 veicolo leggero/ora nel periodo notturno.

In considerazione della destinazione d'uso degli immobili in progetto, si ritiene che il rumore da traffico indotto derivante dal nuovo insediamento risulta essere irrilevante.

7 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Le condizioni acustiche presenti in loco sono caratterizzate da livelli di rumorosità di fondo molto ridotte, sia in periodo diurno che notturno; inoltre la realizzazione in progetto non comporta la creazione di significative sorgenti sonore.

Posto quanto sopra, confrontando i valori misurati con i limiti di legge fissati dal D.P.C.M. del 14/11/1997, si evidenzia che i valori limite assoluti sono rispettati per il periodo diurno e per il periodo notturno.

8 ALLEGATI

- Certificati di Taratura del Fonometro e del Calibratore Acustico.

Rovescala, 22/11/2021



TECNICO COMPETENTE

Arch. Tommaso Fracassi

Iscrizione Elenco Nazionale n. 5858

Iscrizione Elenco Regionale n. RER/00815

D.D. n. 1686 del 06/09/2013

Provincia di Piacenza

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12687
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/02/16
- cliente <i>customer</i>	Panzerà ing. Filippo Via Bagarotti, 24 - 29122 Piacenza (PC)
- destinatario <i>receiver</i>	Panzerà ing. Filippo
- richiesta <i>application</i>	T109/21
- in data <i>date</i>	2021/02/09
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM
- modello <i>model</i>	HD 2110L
- matricola <i>serial number</i>	14080433594
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/02/11
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/02/16
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0235-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12687
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Fonometro DELTA OHM tipo HD 2110L matricola n° 14080433594 (Firmware 311v2.4)
Preamplificatore DELTA OHM tipo HD 2110PEL matricola n° 14009932
Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n° 144073

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

"La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti."

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2020-03-09	20-0181-01	I.N.RI.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,2	20,2
Umidità relativa / %	50,0	36,7	35,9
Pressione statica/ hPa	1013,25	1022,98	1022,63

DICHIARAZIONE

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 è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12687
Certificate of Calibration
TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	12500 Hz	0,60 dB
	16000 Hz	0,66 dB
	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
4000 Hz	0,32 dB	
8000 Hz	0,40 dB	
12500 Hz	0,64 dB	
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12687
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
94,0	94,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	22,5

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	15,3
C	17,9
Z	20,8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12687
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,0	(-2;2)
63	-0,1	(-1,5;1,5)
125	-0,1	(-1,5;1,5)
250	-0,2	(-1,4;1,4)
500	-0,2	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,2	(-1,6;1,6)
4k	-0,5	(-1,6;1,6)
8k	-1,2	(-3,1;2,1)
12,5k	-1,8	(-6;3)
16k	-1,2	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	0,1	0,1	-0,5	(-2;2)
63	0,2	0,1	-0,1	(-1,5;1,5)
125	0,0	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
250	0,0	-0,1	0,0	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	0,0	-0,1	(-1,6;1,6)
4k	-0,1	0,0	-0,1	(-1,6;1,6)
8k	-0,1	0,0	-0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,3	-0,2	-0,1	(-6;3)
16k	0,0	0,0	-0,2	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12687
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,0	(-1,1;1,1)
125	0,0	(-1,1;1,1)
126	0,0	(-1,1;1,1)
127	0,0	(-1,1;1,1)
128	0,0	(-1,1;1,1)
129	0,0	(-1,1;1,1)
130	0,0	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	-0,1	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	-0,1	(-1,1;1,1)
39	0,0	(-1,1;1,1)
34	0,0	(-1,1;1,1)
29	0,2	(-1,1;1,1)
28	0,2	(-1,1;1,1)
27	0,3	(-1,1;1,1)
26	0,4	(-1,1;1,1)
25	0,5	(-1,1;1,1)
24	0,6	(-1,1;1,1)
23	0,8	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12687
Certificate of Calibration
Linearità di livello del selettore del campo di misura

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato. Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

Selettore del campo

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
140	0,1	(-1,1;1,1)

Campi secondari

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
140	0,1	(-1,1;1,1)

Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temprale F, con ponderazione temprale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	-0,1	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,2	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,3	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,1	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	-0,1	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12687
Certificate of Calibration
Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,1	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,2	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,2	(-1,4;1,4)

Indicazione di sovraccarico

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	134,3
Mezzo -	134,2

Dev. /dB	Toll. /dB
0,1	(-1,8;1,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12688
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/02/16
- cliente <i>customer</i>	Panzerà ing. Filippo Via Bagarotti, 24 - 29122 Piacenza (PC)
- destinatario <i>receiver</i>	Panzerà ing. Filippo
- richiesta <i>application</i>	T109/21
- in data <i>date</i>	2021/02/09
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM
- modello <i>model</i>	HD 2110L
- matricola <i>serial number</i>	14080433594
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/02/11
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/02/16
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0236-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12688
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

 Filtro DELTA OHM tipo HD 2110L matricola n° 14080433594 (Firmware 311v2.4)
 Larghezza Banda: 1/3 ottava
 Frequenza di Campionamento: 48000 Hz

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR004 rev. 05 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61260:1995

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,2	20,3
Umidità relativa / %	50,0	35,8	36,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1022,46	1022,22

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U	
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare	0,20 dB	
Funzionamento in tempo reale	0,20 dB	
Filtri anti-ribaltamento	1,00 dB	
Somma dei segnali d'uscita	0,20 dB	

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12688
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
 20 Hz, 200 Hz, 1000 Hz, 6300 Hz, 20000Hz.

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 129 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	84,5	(+70;+∞)
20	2	6,413	65,3	(+61;+∞)
20	3	10,433	53,7	(+42;+∞)
20	4	15,194	22,4	(+17;+∞)
20	5	17,538	2,6	(+2;+5)
20	6	18,098	1,1	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,5	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,1	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,0	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,5	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	1,1	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	2,6	(+2;+5)
20	14	25,507	24,8	(+17;+∞)
20	15	37,147	68,7	(+42;+∞)
20	16	60,428	90,5	(+61;+∞)
20	17	106,99	100,2	(+70;+∞)
200	1	36,51	91,5	(+70;+∞)
200	2	64,643	86,7	(+61;+∞)
200	3	105,157	65,4	(+42;+∞)
200	4	153,147	43,7	(+17;+∞)
200	5	176,777	3,5	(+2;+5)
200	6	182,416	0,5	(-0,3;+1,3)
200	7	187,913	0,1	(-0,3;+0,6)
200	8	193,254	0,0	(-0,3;+0,4)

200	9	198,425	0,0	(-0,3;+0,3)
200	10	203,735	0,0	(-0,3;+0,4)
200	11	209,525	0,1	(-0,3;+0,6)
200	12	215,839	0,6	(-0,3;+1,3)
200	13	222,725	3,4	(+2;+5)
200	14	257,089	78,5	(+17;+∞)
200	15	374,418	96,2	(+42;+∞)
200	16	609,075	99,4	(+61;+∞)
200	17	1078,39	103,5	(+70;+∞)
1000	1	184,001	92,4	(+70;+∞)
1000	2	325,781	79,6	(+61;+∞)
1000	3	529,956	65,4	(+42;+∞)
1000	4	771,814	44,6	(+17;+∞)
1000	5	890,899	3,4	(+2;+5)
1000	6	919,32	0,4	(-0,3;+1,3)
1000	7	947,024	0,2	(-0,3;+0,6)
1000	8	973,939	0,1	(-0,3;+0,4)
1000	9	1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1000	10	1026,759	0,0	(-0,3;+0,4)
1000	11	1055,939	0,2	(-0,3;+0,6)
1000	12	1087,76	0,6	(-0,3;+1,3)
1000	13	1122,462	3,5	(+2;+5)
1000	14	1295,65	81,5	(+17;+∞)
1000	15	1886,949	85,3	(+42;+∞)
1000	16	3069,547	90,6	(+61;+∞)
1000	17	5434,743	93,5	(+70;+∞)
6300	1	1168,336	91,6	(+70;+∞)
6300	2	2068,58	73,5	(+61;+∞)
6300	3	3365,012	65,6	(+42;+∞)
6300	4	4900,711	48,5	(+17;+∞)
6300	5	5656,854	3,5	(+2;+5)
6300	6	5837,318	0,8	(-0,3;+1,3)
6300	7	6013,23	0,3	(-0,3;+0,6)
6300	8	6184,126	0,1	(-0,3;+0,4)
6300	9	6349,604	0,0	(-0,3;+0,3)
6300	10	6519,511	0,0	(-0,3;+0,4)
6300	11	6704,795	0,1	(-0,3;+0,6)
6300	12	6906,849	0,5	(-0,3;+1,3)
6300	13	7127,19	3,5	(+2;+5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12688
Certificate of Calibration

6300	14	8226,862	68,7	(+17;+∞)
6300	15	11981,38	84,2	(+42;+∞)
6300	16	19490,41	85,1	(+61;+∞)
6300	17	34508,47	93,4	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	84,5	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	72,5	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	77,1	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	67,2	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,3	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,5	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,1	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,1	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,1	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,8	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	2,9	(+2;+5)
20000	14	26118,66	57,6	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	80,1	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	99,2	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	102,6	(+70;+∞)

Campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg-nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	200 Hz	1000 Hz	6300 Hz	20000 Hz	
80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
125	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
126	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
127	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
128	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
129	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12688
Certificate of Calibration
Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una modulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine modulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 127 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla modulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	-0,2	(-0,3;+0,3)
25	-0,2	(-0,3;+0,3)
31,5	-0,2	(-0,3;+0,3)
40	-0,1	(-0,3;+0,3)
50	-0,1	(-0,3;+0,3)
63	-0,1	(-0,3;+0,3)
80	-0,1	(-0,3;+0,3)
100	-0,1	(-0,3;+0,3)
125	-0,1	(-0,3;+0,3)
160	-0,1	(-0,3;+0,3)
200	-0,1	(-0,3;+0,3)
250	-0,1	(-0,3;+0,3)
315	-0,1	(-0,3;+0,3)
400	-0,1	(-0,3;+0,3)
500	-0,1	(-0,3;+0,3)
630	-0,1	(-0,3;+0,3)
800	-0,1	(-0,3;+0,3)
1000	-0,1	(-0,3;+0,3)
1250	-0,1	(-0,3;+0,3)
1600	-0,1	(-0,3;+0,3)
2000	-0,1	(-0,3;+0,3)
2500	-0,1	(-0,3;+0,3)
3150	-0,1	(-0,3;+0,3)
4000	-0,1	(-0,3;+0,3)
5000	-0,1	(-0,3;+0,3)

6300	-0,1	(-0,3;+0,3)
8000	-0,2	(-0,3;+0,3)
10000	-0,2	(-0,3;+0,3)
12500	-0,2	(-0,3;+0,3)
16000	-0,2	(-0,3;+0,3)
20000	-0,2	(-0,3;+0,3)

Filtri anti-ribaltamento

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
47800	89,5	(+70;+∞)
47000	90,2	(+70;+∞)
41700	93,3	(+70;+∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12688
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 200 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
181,96	-0,2	(+1;-2)
194,73	-0,1	(+1;-2)
215,44	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 1000 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
945,12	0,1	(+1;-2)
1023,44	0,0	(+1;-2)
1070,22	0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 6300 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
5961,27	-0,2	(+1;-2)
6354,96	0,0	(+1;-2)
7059,56	0,1	(+1;-2)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12689
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/02/16
- cliente <i>customer</i>	Panzerà ing. Filippo Via Bagarotti, 24 - 29122 Piacenza (PC)
- destinatario <i>receiver</i>	Panzerà ing. Filippo
- richiesta <i>application</i>	T109/21
- in data <i>date</i>	2021/02/09
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM
- modello <i>model</i>	HD 2020
- matricola <i>serial number</i>	16029887
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/02/11
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/02/16
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0237-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12689
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore DELTA OHM tipo HD 2020 matricola n° 16029887

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2020-03-10	20-0181-02	I.N.RI.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,3	20,3
Umidità relativa / %	50,0	36,6	36,6
Pressione statica/ hPa	1013,25	1024,47	1024,47

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U
Frequenza	0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz 0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz 0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz 0,20 dB
	da 250 a 1 kHz 0,18 dB
	da 2 kHz a 4 kHz 0,18 dB
	8 kHz 0,26 dB
	12,5 kHz 0,30 dB
	16 kHz 0,34 dB
Distorsione totale	0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)	0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)	0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12689
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE
MISURA DELLA FREQUENZA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (2)
1000,00	94,00	1004,06	0,41	0,45	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB (1)
1000,00	94,00	94,07	0,07	0,22	0,40
1000,00	114,00	114,07	0,07	0,22	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (3)
1000,00	94,00	1,75	2,01	3,00
1000,00	114,00	0,76	1,02	3,00

NOTE

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

DICHIARAZIONE di CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.