

**DUELLE STUDIO**

arch. laura lombardi
 Via G.Verginella 34 phone/fax: 030.2003874
 mobile:348.4440394
 mail: info@duellestudio.com
www.duellestudio.com

COMMITTENTE:

Imballaggi San Martino

TITOLO:

Impatto acustico relativo ad un ampliamento strutturale adibito a magazzino della ditta Imballaggi San Martino sita a Lograto (BS) in via Enzo Ferrari 32.

PROGETTO:

Valutazione di impatto acustico ai sensi della legge 26/10/95 n° 447/95

DESCRIZIONE:

Relazione tecnica previsionale


REV. Rev.	DATA Date	PREPARATO Prepared	VERIFICATO Checked	APPROVATO Approved	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE Description of revision
1	20/11/2024	NS/LL	LL	LL	Prima emissione

INDICE

I. SOMMARIO ESECUTIVO	3
II. COMMITTENTE	3
III. TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA	3
CAP 1. DEFINIZIONI E GRANDEZZE.....	4
CAP 2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....	5
CAP 2.1. LEGISLAZIONE VIGENTE	5
CAP 2.2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	5
➤ <i>dgr n. 1217 del 10 gennaio 2014 "Semplificazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico di circoli privati e pubblici esercizi"</i>	<i>6</i>
CAP 2.3. CRITERI DI VALUTAZIONE DEL RUMORE	6
CAP 2.3.1. Valori limite assoluti di immissione e di emissione sonora.....	6
CAP 2.3.2. Valori limite differenziali di immissione sonora.....	7
CAP 2.3.3. Fasce di pertinenza acustica per infrastrutture stradali	8
CAP 3. DESCRIZIONE ED INQUADRAMENTO DELL'EDIFICIO	11
CAP 3.1. INQUADRAMENTO GENERALE	11
CAP 3.2. INQUADRAMENTO ACUSTICO	14
CAP 5.1. MISURE EFFETTUATE.....	22
CAP 7. ALLEGATO A.....	36
CAP 7.1. DESCRIZIONE DELLE MISURE ACUSTICHE ESEGUITE	38
CAP 7.2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	49
CAP 8. CONCLUSIONI	56

i. SOMMARIO ESECUTIVO

Su incarico di **Imballaggi San Martino**, la sottoscritta Arch. Laura Lombardi, iscritta all'Ordine degli Architetti della Provincia di Brescia al n. 2211 e Tecnico competente in acustica riconosciuto dalla Regione Lombardia con DPGR Lombardia 12/06/06 n. 6586, e iscritto all'elenco nazionale dei tecnici acustici n. 1870

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	Regione	Cognome	Nome	Data pubblicazione in elenco	
1870	Lombardia	LOMBARDI	LAURA	10/12/2018	

ha condotto il presente studio di valutazione di impatto acustico prodotto **da un futuro ampliamento strutturale adibito a magazzino della ditta Imballaggi San Martino sita a Lograto (BS) in via Enzo Ferrari 32.**

La presente verifica progettuale, effettuata in accordo alla L. 447/95 (art. 8), Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni *in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico*,

ii. COMMITTENTE

Ragione sociale: **Imballaggi San Martino**

iii. TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

Nome: Laura

Cognome: Lombardi

Codice fiscale : LMBLRA77C49B157I

Iscritto all'Ordine degli: Architetti della Provincia di Brescia al n. 2211

Tecnico competente in acustica riconosciuto dalla Regione Lombardia ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995, del D.P.C.M. 31.03.1998 e del D.G.R. n. 6/8945 del 09.02.1996, abilitato con D.P.G.R. Lombardia 12/06/06 n. 6586 e iscritto all'elenco nazionale dei tecnici acustici con numero 1870 del 10/12/2018

CAP 1. DEFINIZIONI E GRANDEZZEInquinamento acustico

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle altre attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

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 sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa propria.

Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente, atto a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica

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

Tempo di riferimento (T_R)

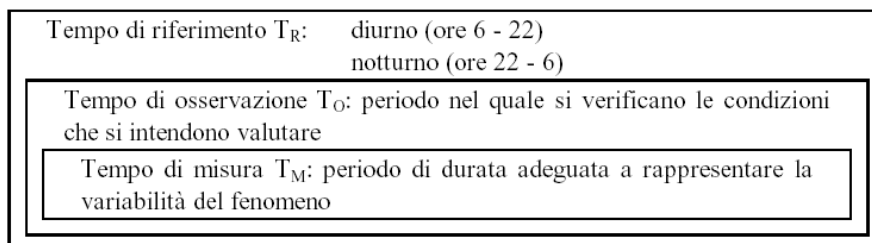
Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

Tempo di osservazione (T_O)

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

Tempo di misura (T_M)

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

Livello 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.

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

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 è la pressione sonora di riferimento, pari a 20 μPa .

Livello di rumore ambientale (L_A)

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. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M
- 2) nel caso dei limiti assoluti, è riferito a T_R

Livello di rumore residuo (L_R)

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 (L_D)

Differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

Livello di emissione

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

CAP 2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

CAP 2.1. Legislazione vigente

Riferimenti legislativi nazionali applicabili

- Legge 26 Ottobre 1995 n° 447 «Legge quadro sull'inquinamento acustico», pubblicata su G.U. Supplemento Ordinario n. 254 del 30/10/95.
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" pubblicato su G.U. Supplemento Ordinario n. 57 del 8/3/1991.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" pubblicato su G.U. Supplemento Ordinario n. 280 del 1/12/1997.
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" pubblicato su G.U. Supplemento Ordinario n. 76 del 1/4/1998.
- D.P.C.M. 05 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- D.P.R. 18 novembre 1998 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico veicolare".
- D.P.R. 30 marzo 2004 n°142 "Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447".
- *DPR N.227/2011*

Riferimenti legislativi regionali applicabili (Regione Lombardia)

- Legge Regionale 10 Agosto 2001 n° 13 «Norme in materia di inquinamento acustico», pubblicata su B.U. Supplemento Ordinario n. 33 del 13/08/01.
- Deliberazione della Giunta Regionale 8 Marzo 2002 n° VII/8313 "Approvazione del documento «Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico»."

CAP 2.2. Norme tecniche di riferimento

I documenti tecnici di riferimento sono:

- UNI 11143-1:2005 – Acustica – Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 1: Generalità.
- UNI EN 12354-1:2002 Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
- UNI TR 11175:2005 Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

- dgr n. 1217 del 10 gennaio 2014 "Semplificazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico di circoli privati e pubblici esercizi"
- dgr n. 7477 del 4 dicembre 2017
- allegato alla dgr n. 7477/2017 "Appendice relativa a criteri e modalità per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico dei circoli privati e pubblici esercizi"

CAP 2.3. Criteri di valutazione del rumore

Per la valutazione dei principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, il riferimento normativo è rappresentato dalla Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Tale norma fissa i concetti di inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgenti sonore fisse e sorgenti sonore mobili. Precisa anche le seguenti definizioni:

- **valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricevitori.

I valori limite di immissione vengono a loro volta distinti in:

- **valori limite assoluti**, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- **valori limite differenziali**, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

CAP 2.3.1. Valori limite assoluti di immissione e di emissione sonora

Il D.P.C.M. 1/3/1991 e il successivo D.P.C.M. 14/11/1997 prevedono la classificazione del territorio comunale in zone di sei classi:

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 allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

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

Classe III - Aree di tipo misto

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

Classe IV - Aree di intensa attività umana

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

Classe V - Aree prevalentemente industriali

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

Classe VI - Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Viene poi fissata una suddivisione dei livelli massimi in relazione al periodo di emissione del rumore, definito dal decreto come "Tempo di riferimento":

- periodo diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- periodo notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

I limiti massimi di immissione prescritti nel D.P.C.M. 14/11/1997, fissati per le varie aree, sono rappresentati nella tabella seguente:

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo (06.00-22.00) diurno	Periodo (22.00-06.00) notturno
Classe I - Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55 dB(A)	45 dB(A)
Classe III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 1 - Limiti massimi di immissione sonora per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/1997)

Per quel che riguarda i limiti di emissione si hanno i limiti riportati nella tabella seguente.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo (06.00-22.00) diurno	Periodo (22.00-06.00) notturno
Classe I - Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	50 dB(A)	40 dB(A)
Classe III - Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Tabella 2 - Limiti massimi di emissione sonora per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/1997)

I livelli di pressione sonora, ponderati con la curva di pesatura A, devono essere mediati attraverso il Livello equivalente (Leq).

Il D.P.C.M. 01 marzo 1991 (art. 6) stabilisce, per le zone sprovviste di classificazione comunale ed in attesa della suddivisione, i limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse:

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

*Zone di cui all'art. 2 D.M. 2 aprile 1968, n. 1444

CAP 2.3.2. Valori limite differenziali di immissione sonora

Il criterio differenziale è un ulteriore parametro di valutazione che si basa sulla differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

Il "rumore ambientale" viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell'ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo all'emissione delle sorgenti disturbanti specifiche, mentre con "rumore residuo" si intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.




Nella misura del "rumore ambientale" ci si dovrà basare su un tempo significativo ai fini della determinazione del livello equivalente.

I valori limite differenziali di immissione sonora sono pari a:

- 5 dB(A) per il periodo diurno
- 3 dB(A) per il periodo notturno,

all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI "aree esclusivamente industriali".

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi:

-  se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno;
-  se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno.
-  Ad attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali.

Il criterio differenziale non si applica alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico sono riportate nel Decreto Ministeriale 16/03/1998 con particolare riferimento all'art. 2 ed agli all. A e B.

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno si prende in considerazione la presenza di un rumore a tempo parziale nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il rumore a tempo parziale sia non superiore ad 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A), dev'essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) dev'essere diminuito di 5 dB(A).

Si fa notare inoltre che, nel caso vengano riconosciute componenti impulsive o tonali penalizzabili nel rumore ambientale, sia per l'ambiente esterno sia per l'ambiente abitativo, il livello di rumore ambientale deve essere corretto mediante fattori correttivi (K_i):

- per la presenza di componenti impulsive **KI = 3 dB**;
- per la presenza di componenti tonali **KT = 3 dB**;
- per la presenza di componenti in bassa frequenza **KB = 3 dB**

Il livello di rumore corretto è pertanto definito dalla relazione:

$$LC = LA + KI + KT + KB$$

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

Come previsto dal D.M. 16.03.1998, se l'analisi in frequenza rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A (al D.M. 16.03.1998 ndr), esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

CAP 2.3.3. Fasce di pertinenza acustica per infrastrutture stradali

Il D.P.R. 30 marzo 2004 n° 142 stabilisce le fasce di pertinenza delle diverse infrastrutture stradali e i relativi limiti di immissione presso i ricettori sensibili, sia per infrastrutture nuove che esistenti.

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. E geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - Autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. In data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforma alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 del 1195			
F - locale		30				

Tabella 3 – Strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norma CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade e carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. In data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 d			
F - locale		30				

Tabella 4 – Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

In applicazione di quanto stabilito dal D.P.R. 459/98 all'interno delle rispettive fasce di pertinenza delle infrastrutture esistenti, delle loro varianti, delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h, sono definiti i seguenti valori limite assoluti di immissione del rumore:

		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE dB(A)	
		Periodo diurno (6 - 22)	Periodo notturno (22 - 6)
Velocità di progetto non superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia A (100 m)	70	60
	Fascia B (150 m)	65	55
Velocità di progetto superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia (250 m)	65	55

Tabella 5 – Valori limite assoluti di immissione per le infrastrutture di trasporto ferroviarie

In caso di mancato rispetto dei suddetti limiti è necessario predisporre piani di risanamento acustico. Laddove i valori limite per le infrastrutture ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, come stabiliti dal D.M. 14 novembre 1997 non siano tecnicamente conseguibili, ovvero, per ragioni tecniche, economiche o ambientali si ritenga opportuno procedere ad intervento diretto sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Tali valori sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento.

Il D.P.C.M. 14/11/1997, art. 3, comma 2, relativamente alle infrastrutture stradali afferma che:

“Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all’art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995, n.447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all’interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All’esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione”.

Nella valutazione dei limiti assoluti di immissione, quindi, all’interno delle fasce non va incluso il contributo delle sorgenti indicate, mentre va incluso all’esterno delle fasce.

All’interno delle fasce vanno invece rispettati:

- i limiti di emissione relativi a tutte le sorgenti sonore ad esclusione di quelle indicate (stradali, ferroviarie, ecc...).
- i limiti di immissione assoluti, definiti dalla classificazione assegnata alla fascia, relativamente a tutte le sorgenti sonore ad esclusione di quelle indicate (stradali, ferroviarie, ecc...).

Si riporta a tal proposito l’art. 3, comma 3, dello stesso Decreto:

“All’interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B allegata al presente decreto. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.”

Si ricorda infine che indipendentemente dalle fasce di pertinenza, il criterio differenziale non si applica alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime.

CAP 3. DESCRIZIONE ED INQUADRAMENTO DELL'EDIFICIO**CAP 3.1. Inquadramento generale**

Il fabbricato attualmente in attività è sito in Via Enzo Ferrari n° 32 a Lograto (BS) è già stato oggetto di studio di impatto acustico.

Tale fabbricato è costituito da una palazzina uffici e da vari capannoni adibiti a magazzino e alla trasformazione dei prodotti.

Il presente impatto acustico previsionale si focalizza invece sul nuovo ampliamento a magazzino - laboratorio che occuperà il lotto di terreno libero a nord dell'attuale fabbricato.

L'ampliamento ospiterà anche dei nuovi uffici.



Figura 1: Immagine aerea

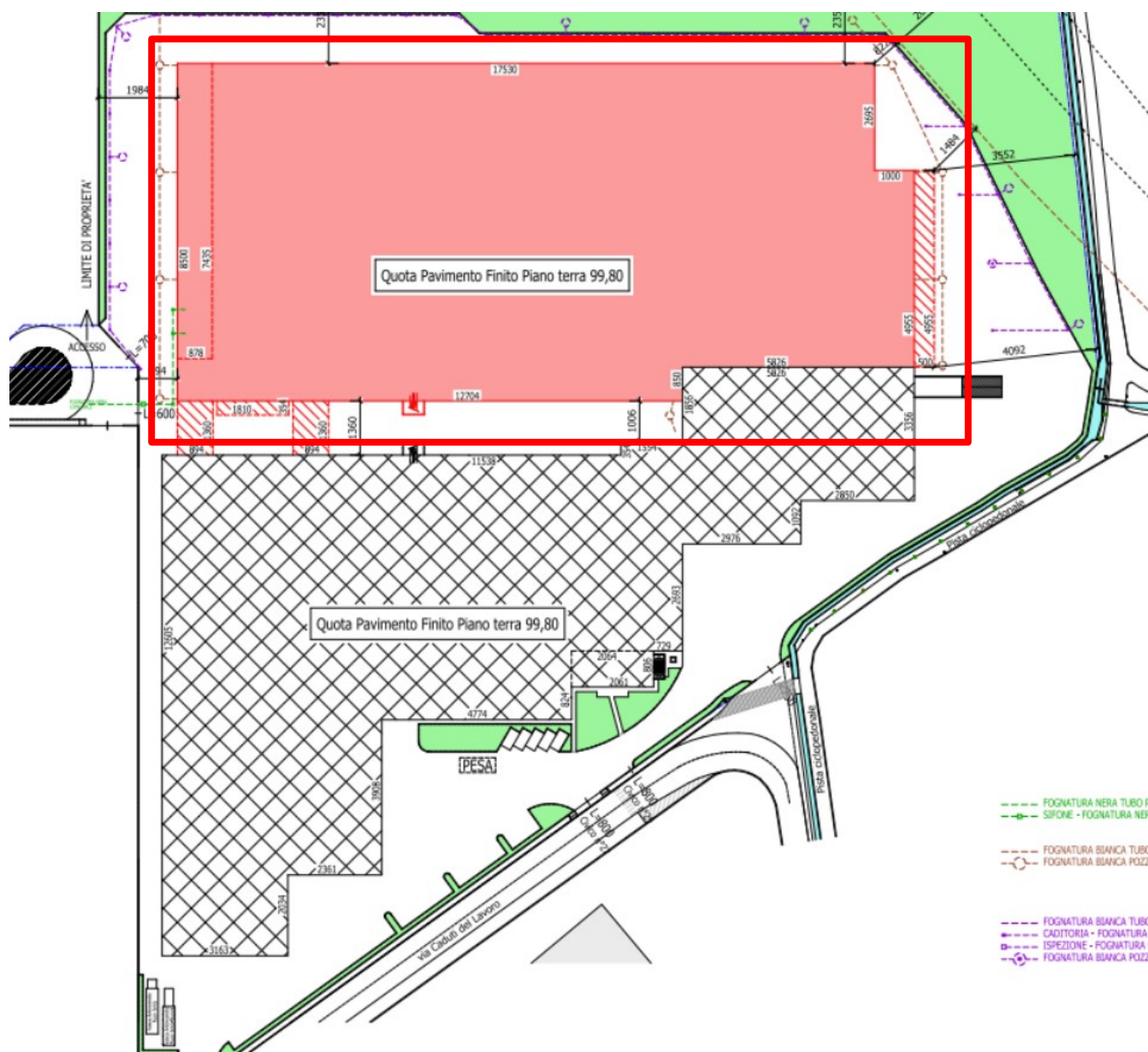
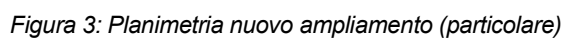


Figura 2: Planimetria nuovo ampliamento (riquadro rosso)



CAP 3.2. Inquadramento acustico

Ai sensi del piano di Zonizzazione Acustica di **Lograto** (BS) la zona in esame ricade in classe IV (area di intensa attività umana). Il deposito in esame confina a sinistra con un'isola ecologica in classe V (aree prevalentemente industriali) e a sud con i fabbricati di proprietà di ISM, e successivamente con altre fabbriche (Calzificio Prisco...) classificate in classe V (aree prevalentemente industriali).

A nord e ad est confina invece con dei campi agricoli che rientrano in classe III (Aree di tipo misto).

I ricettori sensibili si trovano a nord / ovest (cascina agricola in classe III) a sud / est del nuovo magazzino (trattoria "La fermata" in classe IV) e a sud / ovest (abitazione interna ad azienda), come riscontrabile nell'immagine successiva.

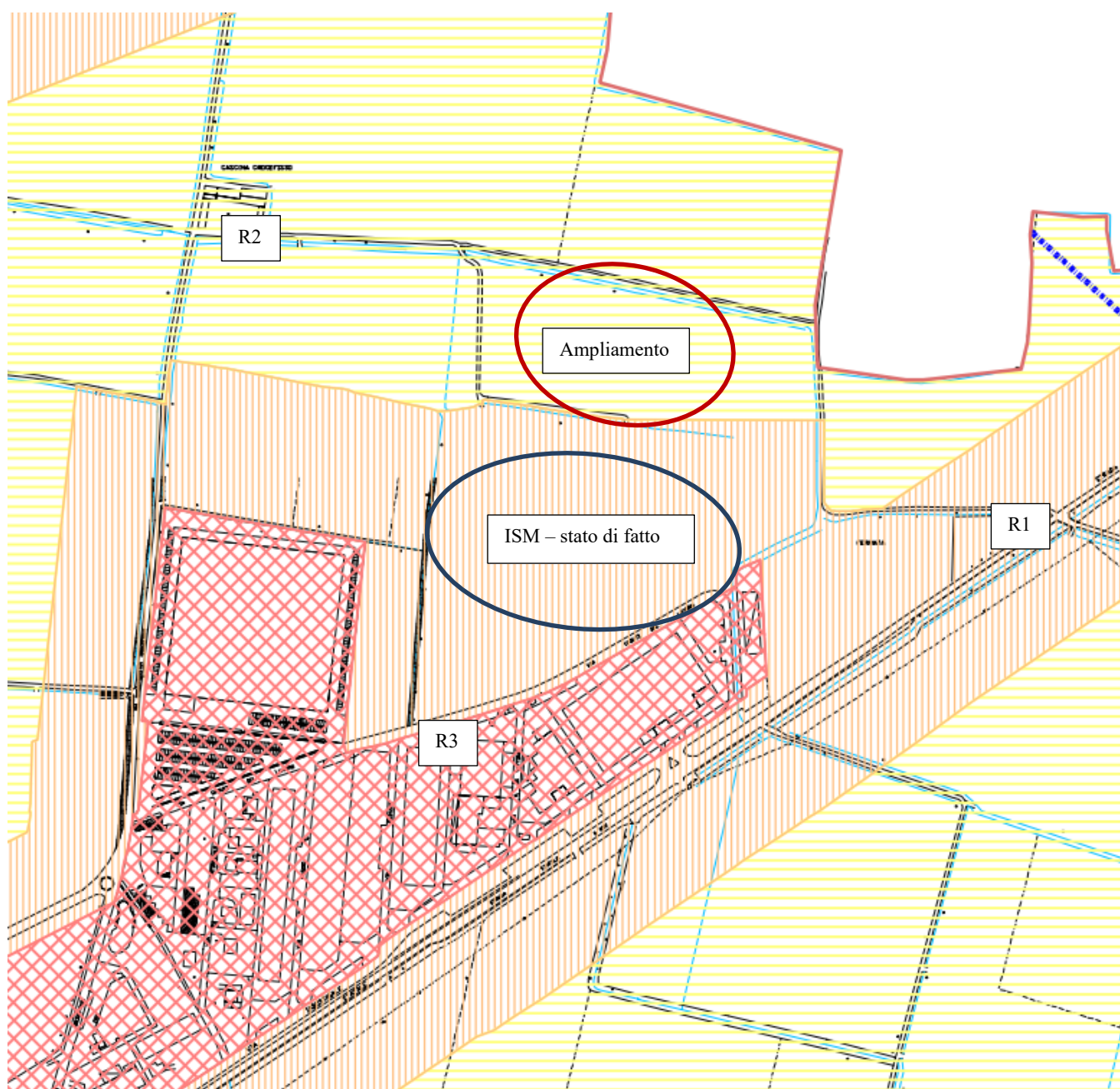








Figura 1: Estratto zonizzazione acustica

			VALORI LIMITE DI EMISSIONE		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (ASSOLUTI)	
			dB(A) _{eq}		dB(A) _{eq}	
			DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
CLASSE I	AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE		45	35	50	40
CLASSE II	AREE DESTINATE AD USO PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE		50	40	55	45
CLASSE III	AREE DI TIPO MISTO		55	45	60	50
CLASSE IV	AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA		60	50	65	55
CLASSE V	AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI		65	55	70	60
CLASSE VI	AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI		65	65	70	70

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
Classe III	60	50
Classe IV	65	55
Classe V	70	60

Tabella 3 – Limiti massimi di immissione sonora previsti i ricettori

CAP 4.2. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE

Le sorgenti sonore esterne che si concretizzano presso la nuova area saranno le emissioni delle macchine interne in uscita dalle facciate del nuovo edificio e i n° 2 nuovi camini (EM5, EM6) di collegamento con le macchine interne.

Il camino EM4 è stato autorizzato in autorizzazione 272.

I punti emissivi (i nuovi camini EM5 e EM6 eccetto EM4 che è già esistente) saranno collegati alle macchine interne come segue:

- Camino EM 4: EMBA 245, EMBA 170 QUICK SET, CELLMACCH MATRIX
- Camino EM 5: EMBA 170 QUICK SET
- Camino EM 6: EMBA 170 QUICK SET

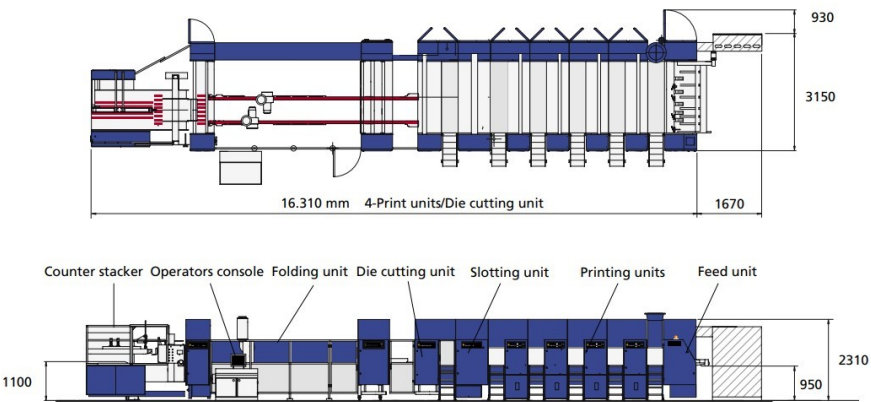
Le immagini rappresentative di queste 3 macchine (interne al capannone) sono riportate di seguito nella pagina successiva.

Tali macchine sono state considerate come in attività durante il tempo di riferimento diurno.

EMBA 245



EMBA 170 QUICK SET



CELLMACCH MATRIX



SORGENTI SONORE ESTERNE

Nell'immagine successiva viene riportato il posizionamento delle macchine interne, in corrispondenza delle quali verranno installati i camini per l'espulsione (12 mt).

Le bocche di uscita di tali camini sono state considerate come superfici emittenti ai fini di valutazione di impatto acustico.

Anche le pareti dell'involucro del capannone, come già accennato precedentemente sono state considerate come superfici emittenti.

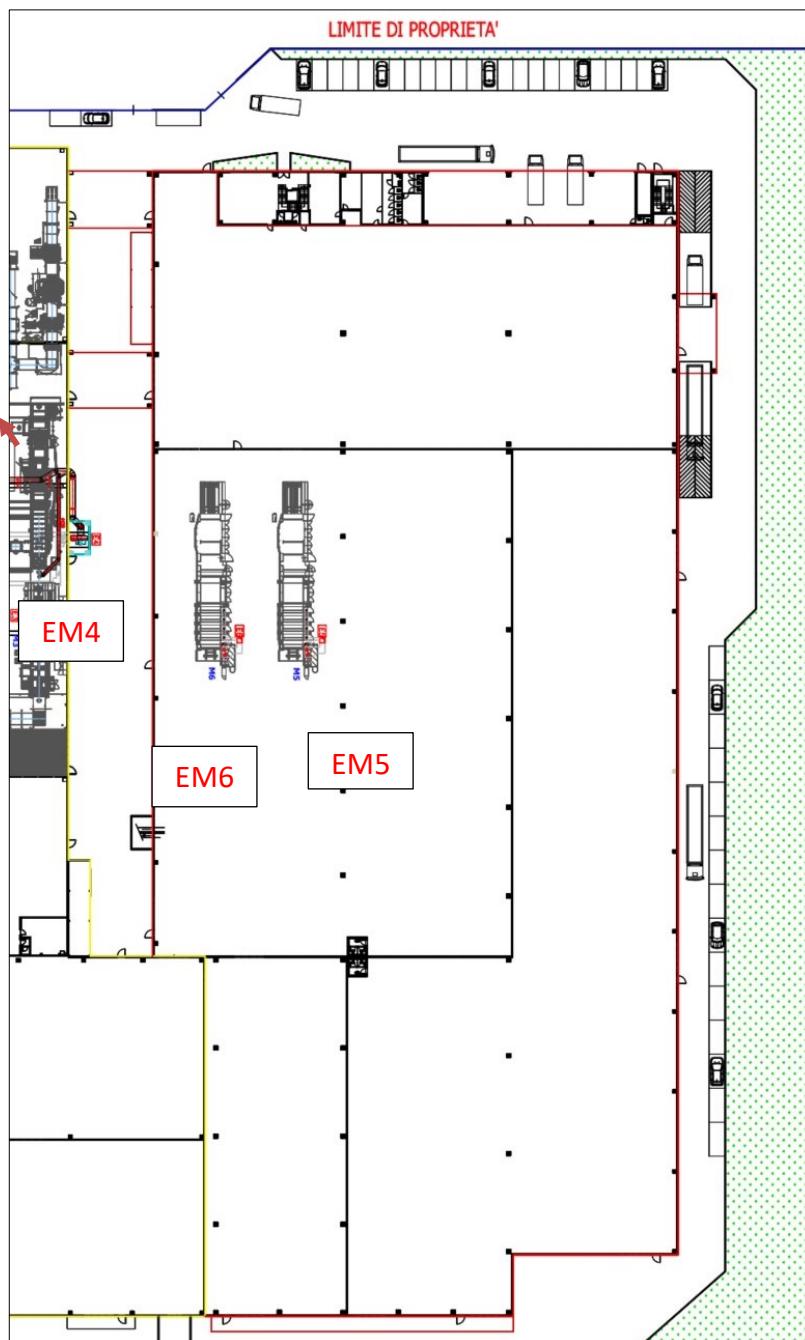


Figura 1: Collocazione macchine interne (collegate con l'esterno tramite camini di espulsione)

Data la mancanza, nelle schede tecniche, dei valori di potenza sonora dei nuovi macchinari interni non si è potuto ricavare, a livello di calcolo, l'emissione acustica a ridosso della bocche di apertura dei camini.

Si è proceduto quindi con la misurazione dell'emissione acustica dei camini già presenti a circa 1 mt di distanza dal punto di immissione in esterno del capannone esistente.

A partire dai valori di pressione sonora registrati, si è proceduto, tramite le formula di conversione da pressione a potenza, alla taratura del modello.

Di seguito sono riportate le schede tecniche dei n° 3 nuovi camini di espulsione collegati con le macchine interne.

Numero medio di ore di funzionamento stimato	8 h/gg – 208 h/mese – 2.000 h/anno
Fase/i lavorativa/e connessa/e (punto 6)	Preparazione delle matrici e degli inchiostri; Stampa flexografica e fustellatura. Operazioni accessorie di incollaggio, legatoria; Confezionamento e imballaggio.
Apparecchiatura/e connessa/e	M1, M2, M3, M4
Portata massima nominale emissione in Nm ³ /h	40.000 Nm ³ /h
Portata misurata nelle ultime analisi in Nm ³ /h	/
Altezza camino m.	12 m
Diametro del camino mm	950 mm
Temperatura	Ambiente
Velocità fumi in emissione m/s	15,7 m/s
Per la presente emissione indicare tipologia dell'inquinante/degli inquinanti e relativa/e concentrazione/i previsti	
Tipologia dell'inquinante	Polveri totali, COV
Concentrazione limite	Polveri totali: 10 mg/Nm ³ COV: 100 mg/Nm ³

Figura 2: EM 4 (già esistente)

Numero medio di ore di funzionamento stimato	15 h/gg – 390 h/mese – 3.750 h/anno
Fase/i lavorativa/e connessa/e (punto 6)	Preparazione delle matrici e degli inchiostri; Stampa flexografica e fustellatura. Operazioni accessorie di incollaggio, legatoria; Confezionamento e imballaggio.
Apparecchiatura/e connessa/e	EMBA 170 QUICK SET
Portata massima nominale emissione in Nm ³ /h	30.000 Nm ³ /h
Portata misurata nelle ultime analisi in Nm ³ /h	/
Altezza camino m.	12 m
Diametro del camino mm	830 x 830 mm
Temperatura	Ambiente
Velocità fumi in emissione m/s	13,9 m/s
Per la presente emissione indicare tipologia dell'inquinante/degli inquinanti e relativa/e concentrazione/i previsti	
Tipologia dell'inquinante	Polveri totali, COV
Concentrazione limite	Polveri totali: 10 mg/Nm ³ COV: 100 mg/Nm ³

Figura 3: EM 5

Numero medio di ore di funzionamento stimato	15 h/gg – 390 h/mese – 3.750 h/anno
Fase/i lavorativa/e connessa/e (punto 6)	Preparazione delle matrici e degli inchiostri; Stampa flexografica e fustellatura. Operazioni accessorie di incollaggio, legatoria; Confezionamento e imballaggio.
Apparecchiatura/e connessa/e	EMBA 170 QUICK SET
Portata massima nominale emissione in Nm ³ /h	30.000 Nm ³ /h
Portata misurata nelle ultime analisi in Nm ³ /h	/
Altezza camino m.	12 m
Diametro del camino mm	830 x 830 mm
Temperatura	Ambiente
Velocità fumi in emissione m/s	13,9 m/s
Per la presente emissione indicare tipologia dell'inquinante/degli inquinanti e relativa/e concentrazione/i previsti	
Tipologia dell'inquinante	Polveri totali, COV
Concentrazione limite	Polveri totali: 10 mg/Nm ³ COV: 100 mg/Nm ³

Figura 3: EM 6

MISURE CAMINI IN COPERTURA

Di seguito sono riportate le misure effettuate in copertura in corrispondenza dei punti emissivi EM1, EM2, EM3.

Nell'ultima colonna della tabella sono riportati i valori di potenza sonora ricavati tramite formula di propagazione in campo libero.

$$L_p = L_w + 10 \log \left[\frac{1}{4\pi r^2 D} \right]$$

Si è scelto, a titolo cautelativo di assegnare, ai nuovi camini, il valore di potenza sonora ricavato per il punto emissivo EM 3, il più elevato.

Successivamente si è proceduto con la taratura del modello assegnando tale valore + 3 dB ai nuovi camini dell'ampliamento (EM4, EM5, EM6).

Misure	Misura	Laeq a 1 mt	Lw
EM 1	AV 001	71.0 dB(A)	79.0 dB(A)
EM 3	AV 002	72.2 dB(A)	80.7 dB(A)
EM 2	AV 003	69.5 dB(A)	77.5 dB(A)

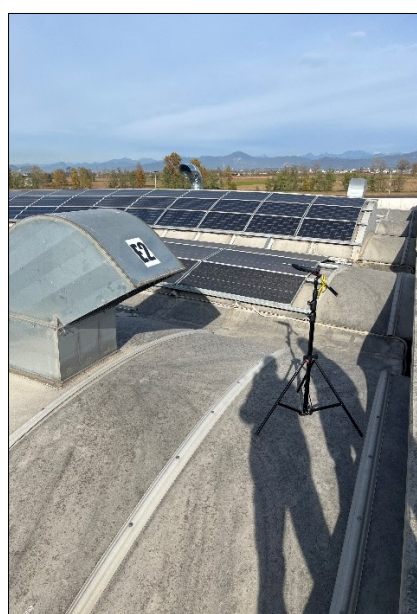
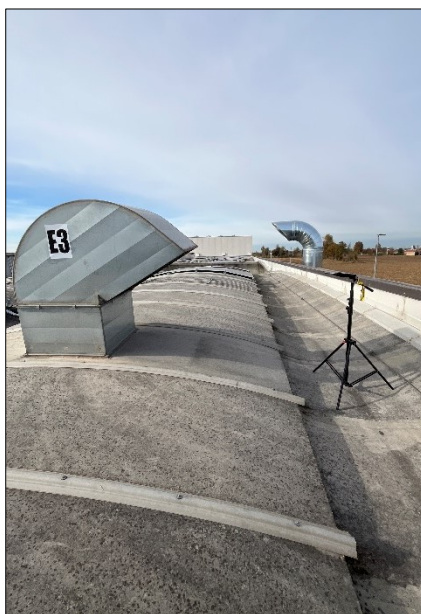


Figura 1: Immagini misure camini in copertura

CAP 5.1. Misure effettuate

Le misure, effettuate in diverse campagne fonometriche, sono riportate nello schema riassuntivo qui di seguito e sono riassunte nella figura successiva.

I grafici corrispondenti alle diverse misure sono riportati in calce alla presente relazione, nell'allegato A.

La verifica del rispetto dei limiti di immissione ed emissione viene verificata per il solo scenario diurno dal momento che l'azienda non sarà in attività a partire dalle ore 22:00 fino alle ore 6:00.

I livelli di rumore residuo sono stati calcolati in collaborazione con l'azienda Imballaggi San Martino che ha provveduto a spegnere tutti i macchinari durante il tempo di misura.

Misure	Misura	Laeq	Limite assoluto di immissione (zona IV e III)	
Punto P1 (interno a ISM magazzino - laboratorio)	AV 401	58.7		
Punto P2 (a 2 mt da magazzino attuale) – classe IV	AV 402	52.3	65	rispetta
Punto P3 (esterno nuovo lotto) – classe IV	AV 403	53.7	65	rispetta
Punto P4 (Ricettore R1) – classe IV - residuo	AV 504	54.1	65	rispetta
Punto P5 (Ricettore R2) – classe III - residuo	AV 505	50.3	60	rispetta
Punto P6 – a 2 mt da fabbrica esistente – classe IV	AV 428	54.8	65	rispetta
Punto P7 – a 2 mt da fabbrica esistente – classe IV	AV 431	43.1	65	rispetta
Punto P8 – (Ricettore R3) – Classe V - residuo	AV 433	52.3	70	rispetta

Tabella 5 – Risultati misurazioni



Figura 2: posizionamento punti di misura

IMMAGINI MISURE



Figura 3: Punto di misura P1



Figura 4: Punto di misura P2



Figura 5: Punto di misura P3



Figura 6: Punto di misura P4 (Ricettore R1)



Figura 7: Punto di misura P5 (Ricettore R2)



Figura 7: Punto di misura P6



Figura 8: Punto di misura P7



Figura 9: Punto di misura P8 (Ricettore R3)

CAP 6. IMPATTO ACUSTICO

CAP 6.1. Valutazione emissione ed immissione e analisi rispetto dei limiti

Al fine di poter valutare i livelli di pressione sonora presso i ricettori precedentemente individuati, con attività a regime, si è provveduto a costruire un modello matematico per simulare l'emissione sonora dell'impianto nell'area di studio.

La valutazione è stata effettuata mediante l'ausilio del software acustico previsionale **IMMI** utilizzando i più noti algoritmi di calcolo derivati da standard nazionali ed internazionali suggeriti dalla direttiva europea sulla modellizzazione acustica.

Il modello utilizzato si basa su equazioni di tipo semi-empirico, ossia ottenute partendo da una raccolta di dati sperimentali supportati da fondamenti teorici.

Si tratta dunque di relazioni semplici, che hanno il vantaggio di poter prendere in considerazione aspetti anche complessi della propagazione acustica (effetto del terreno, diffrazioni, riflessioni multiple) senza per questo richiedere una mole eccessiva di dati.

IMMI si avvale di tecniche di calcolo improntate alle teorie classiche del "ray-tracing" (tracciamento dei raggi) e delle "sorgenti immagine".

In sostanza, tali tecniche permettono di costruire delle funzioni di trasferimento parametriche fra sorgente e ricevitore (ray-tracing classico) o anche, al contrario, fra ricevitore e sorgente (ray tracing inverso, tecnica utilizzata da IMMI) attraverso le quali è possibile tenere in opportuno conto la divergenza geometrica e le attenuazioni in eccesso.

Il modello è basato su relazioni matematiche semi-empiriche del tipo

$$L_i = L_e + A$$

dove L_i è il livello sonoro di immissione, L_e è il livello di emissione della sorgente e A rappresenta la sommatoria degli effetti acustici dovuti al percorso fra sorgente e ricevitore (divergenza geometrica, riflessione, diffrazione...).

Il problema della previsione si suddivide quindi in due sotto-problemi:

- ☐ modellizzazione della sorgente
- ☐ modellizzazione della propagazione

Gli algoritmi utilizzati per la modellizzazione sono ormai definiti in modo dettagliato da norme nazionali o internazionali, e tali norme sono state implementate in IMMI.

Nel caso specifico si è fatto ricorso allo standard internazionale ISO 9613 che è dedicato alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

E' dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono¹"; la norma ISO 9613 permette, in aggiunta, il calcolo dei livelli sonori equivalenti "sul lungo periodo" tramite una correzione forfettaria.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- ☐ la divergenza geometrica;
- ☐ l'assorbimento atmosferico;
- ☐ l'effetto del terreno: le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- ☐ l'effetto schermante di ostacoli;
- ☐ l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro LAT(DW) in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$\text{LAT(DW)} = L_w + D_c - A$$

dove L_w è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla generica sorgente puntiforme, D_c è la correzione per la direttività della sorgente e A l'attenuazione dovuta ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:

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

con A_{div} attenuazione per la divergenza geometrica A_{atm}
 attenuazione per l'assorbimento atmosferico A_{gr}
 l'attenuazione per effetto del terreno

 A_{bar} l'attenuazione di barriere
 A_{misc} l'attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti.

La condizione di propagazione ottimale, corrispondente alle condizioni di "sottovento" e/o di moderata inversione termica (tipica del periodo notturno), è definita dalla ISO 1996-2 nel modo seguente:

Direzione del vento compresa entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla direzione individuata dalla retta che congiunge il centro della sorgente sonora dominante alla regione dove è situato il ricevitore, con il vento che spira dalla sorgente verso il ricevitore. Velocità del vento compresa fra 1 e 5 m/s, misurata ad una altezza dal suolo compresa fra 3 e 11 m.

Allo scopo di calcolare un valore medio di lungo-periodo LAT(LT), la norma ISO 9613 propone di utilizzare la seguente relazione:

$$\text{LAT(LT)} = \text{LAT(DW)} - C_{met}$$

dove C_{met} è una correzione di tipo meteorologico derivante da equazioni approssimate che richiedono una conoscenza elementare della situazione locale.

Un argomento molto più importante è la possibilità di determinare una incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

Altezza media di ricevitore e sorgente [m]	Distanza $0 < d < 100$ m	Distanza $100 \text{ m} < d < 1000$ m
$0 < h < 5$	± 3 dB	± 3 dB
$5 < h < 30$	± 1 dB	± 3 dB

Nello specifico si è fatto uso dello standard ISO 9613 per la simulazione di tutte le sorgenti sonore fisse e in particolare si sono valutate tutte le sorgenti quali sorgenti puntuali ad eccezione dei cabinati, aerotermo e della tettoia che copre i gruppi pompe considerate sorgenti sonore superficiali.

Ulteriori parametri principali utilizzati per il modello matematico sono stati i seguenti:

- ☐ fattore terreno G pari a 1 ad esclusione dell'area dell'impianto.
- ☐ condizioni di propagazione sottovento
- ☐ temperatura media di 15°C
- ☐ umidità relativa media pari al 60%.
- ☐ fattore meteo di influenza locale è stato genericamente posto pari a $C_0 = 2$ dB in periodo diurno e $C_0 = 0$ dB in periodo notturno.

Di seguito, dopo la taratura del modello, vengono riportate le mappe acustiche riportanti la distribuzione del rumore causato dall'attività sulle aree limitrofe.

E' stato creato un modello per studiare la futura attività acustica derivante dall'ampliamento del capannone.

Al fine di creare un modello acustico verosimile, bisogna considerare che il nuovo capannone sarà destinato ad uso di stoccaggio e laboratorio (con l'installazione di due macchinari SUAP) dei prodotti di lavorazione provenienti dalla fabbrica vera e propria, posizionata all'interno del capannone a sud già esistente.

TARATURA MODELLO

1. La taratura del modello per il nuovo ampliamento avverrà a partire dal valore di pressione sonora registrato all'esterno dell'attuale capannone riservato ad uso magazzino e laboratorio.

Punto P2 (esterno ad attività capannone magazzino – laboratorio attuale)	AV 402	52.3 dB(A)
--	--------	------------

Il valore di L_{aeq} registrato all'esterno del capannone di stoccaggio e magazzino ad una distanza di circa 2 metri è di **52.3 dB(A)**.

Il modello del nuovo ampliamento sarà dunque tarato a partire da questo valore.

2. La taratura del modello per il capannone originale (escluso ampliamento) avverrà a partire dal valore di pressione sonora registrato all'esterno dell'attuale capannone dove avvengono le lavorazioni più rumorose.

Punto P6 (esterno ad attività capannone attuale)	AV 428	54.8 dB(A)
--	--------	------------

Il valore di L_{aeq} registrato all'esterno del capannone di stoccaggio e magazzino ad una distanza di circa 2 metri è di **54.8 dB(A)**.

Il modello della fabbrica attuale sarà dunque tarato a partire da questo valore.

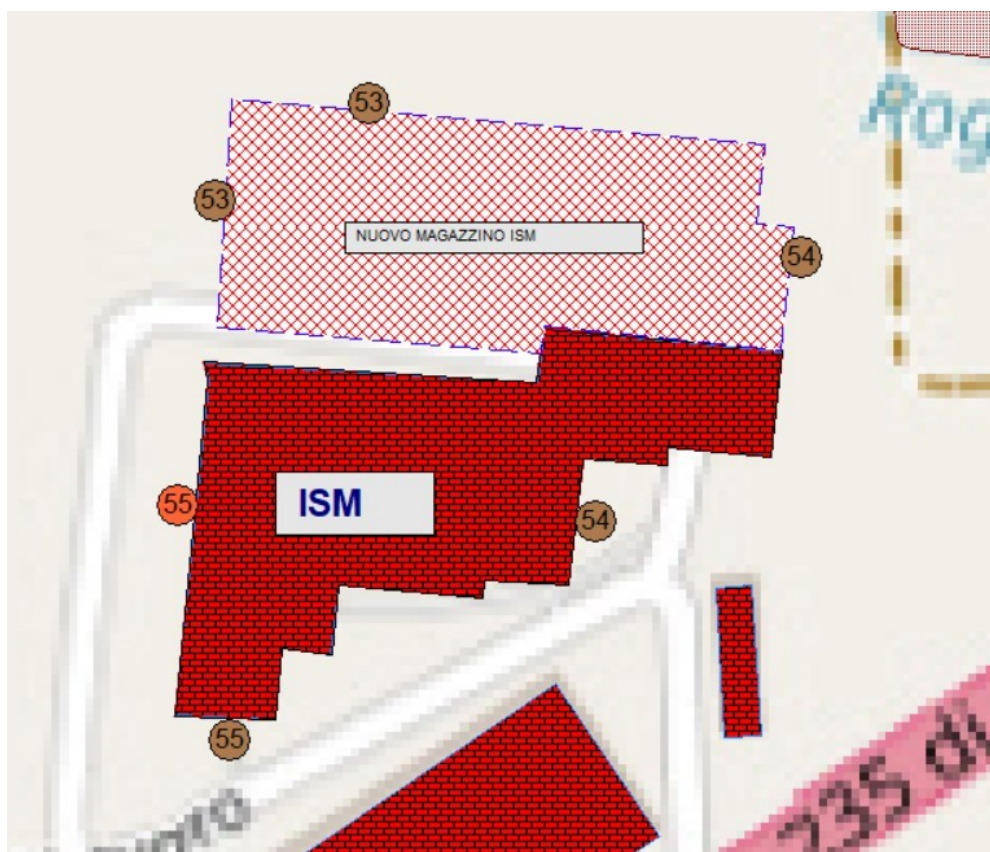


Figura 8: Particolare taratura

3. La taratura del modello per l'inserimento dei nuovi camini di emissione EM4, EM5, EM6 è già stata discussa nel punto 4.2.

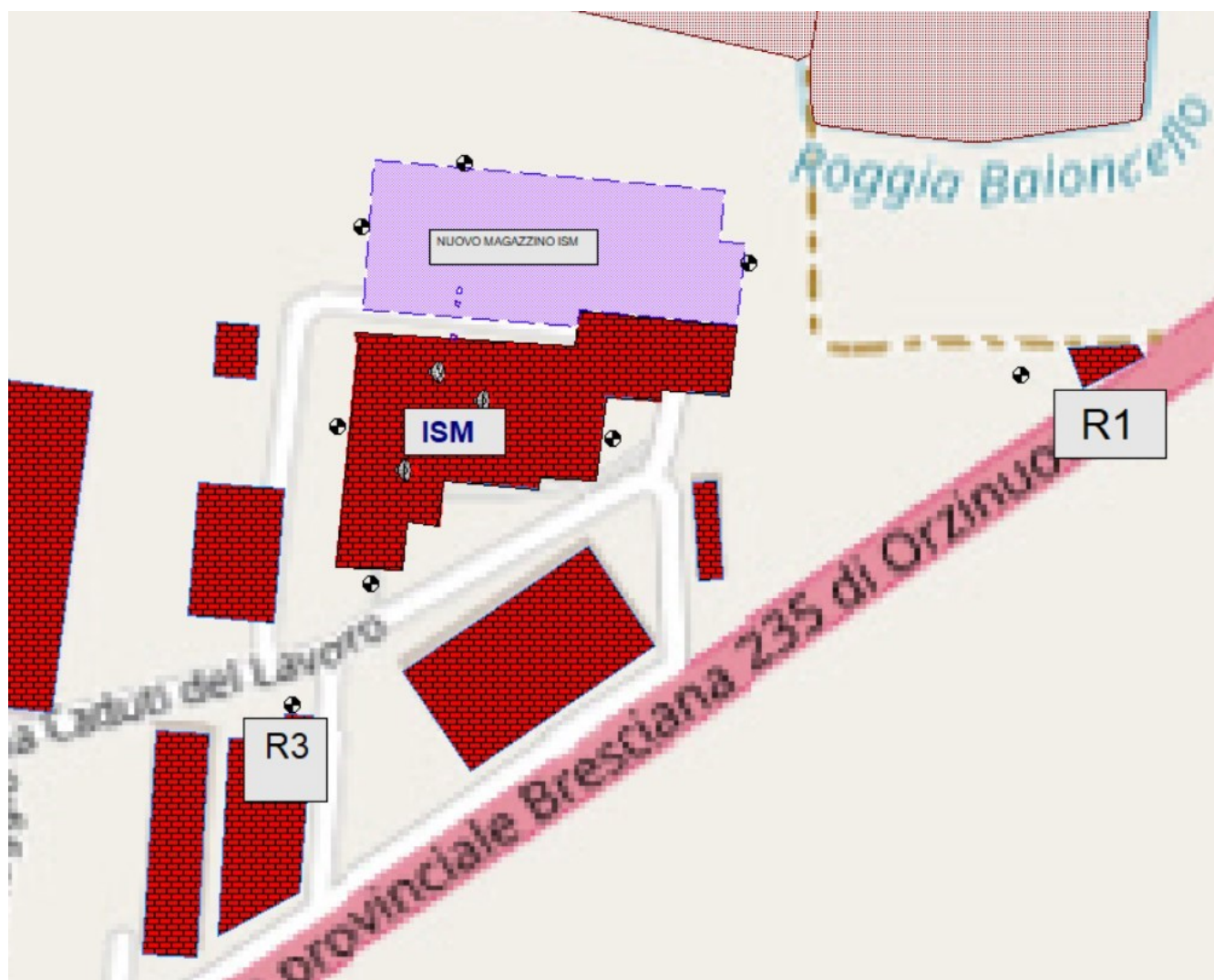
SCENARIO AMPLIAMENTO CON CAMINI

Figura 1: Impatto acustico ampliamento + fabbrica esistente

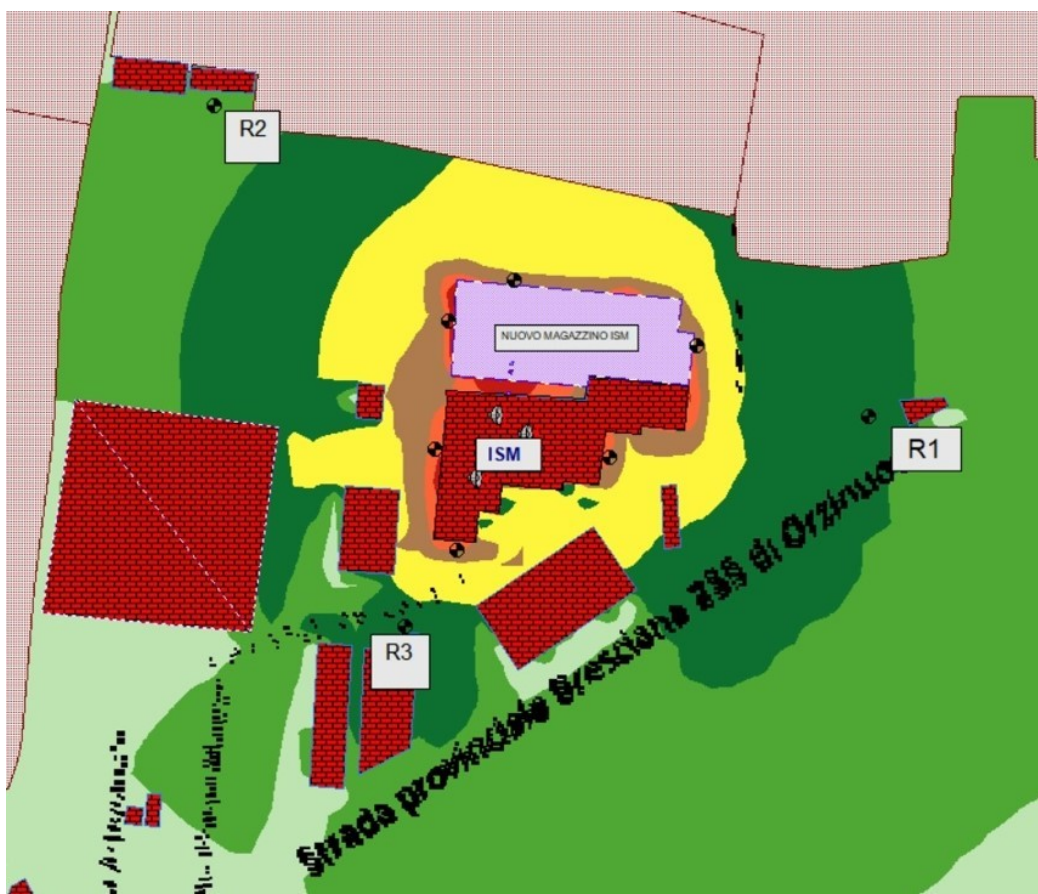


Figura 2: Impatto acustico ampliamento + fabbrica esistente



Figura 3: Valori registrati presso i recettori

		Day
IPkt001	Confine C2	52.75
IPkt002	Confine C1	52.85
IPkt003	Confine C3	53.86
IPkt004	Ricettore R1 - Trattoria - 4 mt	41.13
IPkt005	Ricettore R2 - Cascina agricola - 4 mt	38.17
IPkt006	Confine C4	55.36
IPkt007	Confine C5	54.74
IPkt008	Confine C6	53.92
IPkt009	Ricettore R3 - Abitazione azienda - a 4 m	43.30

Figura 9: Tabella valori recettori

RISPETTO DEL LIMITE ASSOLUTO E DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE PRESSO I RECETTORI.

Di seguito la tabella riassuntiva che prende in considerazione i risultati ottenuti con il modello e le misurazioni fonometriche eseguite, evidenziando che il rumore residuo della zona è a livelli medi.

			Limite immissione classe IV (R1), classe III (R2), classe V (R3)	Valore residuo rilevato nell'area in esame	Contributo attività magazzino in facciata al ricettore	Valore ambientale stimato presso facciata recett. Rispetto limite immissione.	Contributo attività nuovo magazzino o presso recett. all'interno dell'abitazione (-3dB(A))	Limite differenziale all'interno dell'abitazione (-3dB(A)) DIURNO = 5 dB(A) NOTTURNO = 3 dB(A)
R1 (4 mt)	L _{aeq}	Diurno	65	AV 504 54.10 dB(A)	41.13 dB(A)	Valore in facciata 54.10 + 41.13 = 54.30 dB(A) Rispetta.	38.13 dB(A) < 47 dB(A) *	51.30 - 51.10 = 0.3 dB(A) Rispetta.
R2 (4 mt)	L _{aeq}	Diurno	60	AV 505 50.30 dB(A)	38.17 dB(A)	Valore in facciata 50.30 + 38.17 = 50.60 dB(A) Rispetta.	35.17 dB(A) < 47 dB(A) *	47.60 - 47.30 = 0.3 dB(A) Rispetta.
R3 (4 mt)	L _{aeq}	Diurno	70	AV 433 52.30 dB(A)	43.30 dB(A)	Valore in facciata 52.30 + 43.30 = 52.80 dB(A) Rispetta.	40.30 dB(A) < 47 dB(A) *	49.80 - 49.30 = 0.5 dB(A) Rispetta.

(*) Con un valore di "contributo attività" minore di 47 dB(A) di giorno, o minore di 37 dB(A) di notte, si avrà sempre o il rispetto del criterio differenziale all'interno degli ambienti abitativi o la non applicabilità del criterio differenziale, indipendentemente dal valore di residuo registrato.

RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE AL CONFINO

Con l'utilizzo del software di modellazione acustica è stato inoltre possibile stimare il contributo sonoro dell'attività del futuro magazzino, presso i confini individuato (denominati C1, C2...), come si vede in figura 17.

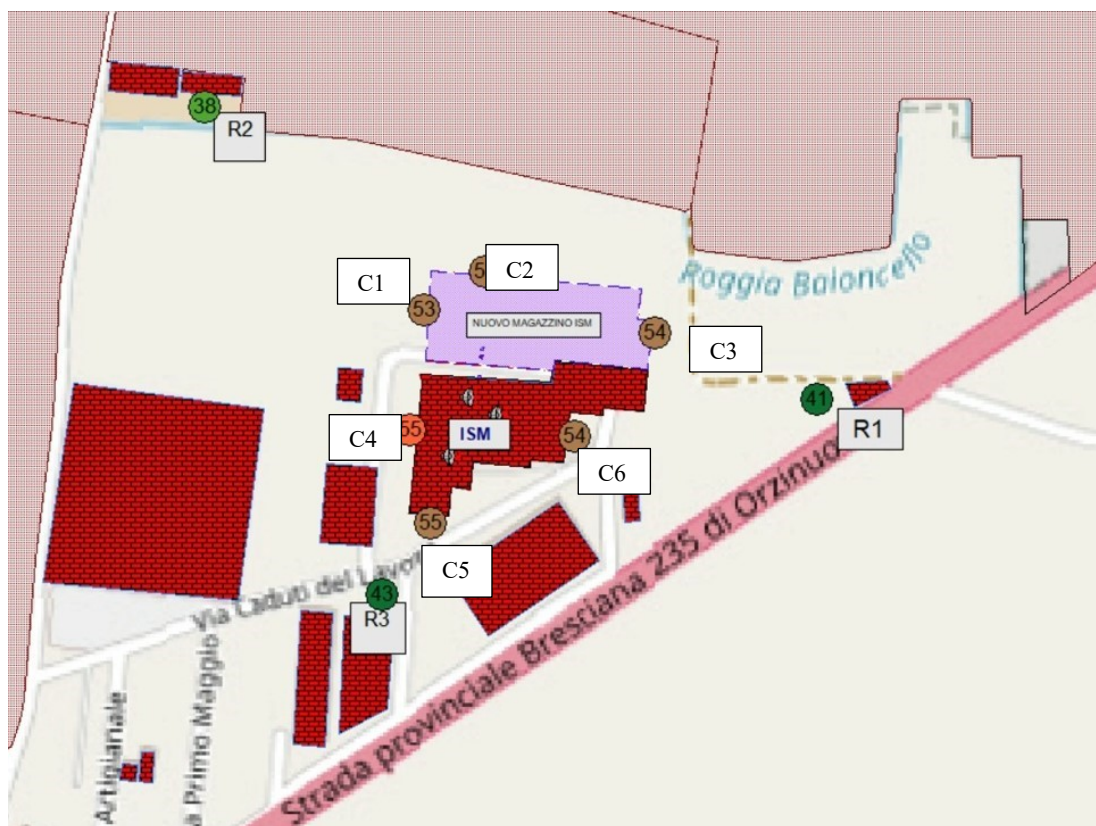


Figura 17 – Evidenza confini

		Day
IPkt001	Confine C2	52.75
IPkt002	Confine C1	52.85
IPkt003	Confine C3	53.86
IPkt004	Ricettore R1 - Trattoria - 4 mt	41.13
IPkt005	Ricettore R2 - Cascina agricola - 4 mt	38.17
IPkt006	Confine C4	55.36
IPkt007	Confine C5	54.74
IPkt008	Confine C6	53.92
IPkt009	Ricettore R3 - Abitazione azienda - a 4 m	43.30

Nella tabella precedente si riepilogano i risultati ottenuti, da cui si evince il rispetto dei limiti di emissione presso la sorgente in **classe IV (< 60 dB(A))**.

CAP 7. ALLEGATO A

CAP 7.1. Descrizione delle misure acustiche eseguite

I criteri e le modalità di esecuzione delle misure sono quelli indicati dal D.M. 16/03/1998.

Le misure sono state condotte il giorno **14/04/2021 - 20/03/2023 – 14/11/2023 – 21/11/2024**. Le condizioni meteorologiche sono risultate accettabili per l'esecuzione delle misure: cielo sereno e vento assente.

Condizioni meteorologiche: cielo sereno

Velocità del vento: assente

Direzione del vento: -

Tempo di riferimento: diurno / notturno

Nome misura: Amb.Vita.401

Località: Punto P1 - Interno magazzino attuale

Strumentazione: 831 0001748

Durata misura [s]: 585.5

Nome operatore:

Data, ora misura: 20/03/2023 14:10:10

Over SLM: N/A Over OBA: N/A

L1: 67.3 dBA

L5: 64.4 dBA

L10: 62.6 dBA

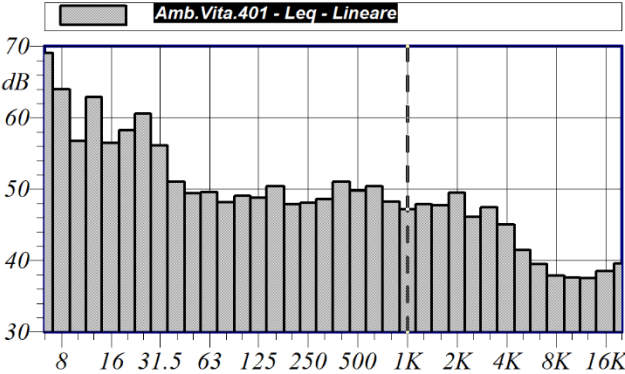
L50: 55.2 dBA

L90: 49.0 dBA

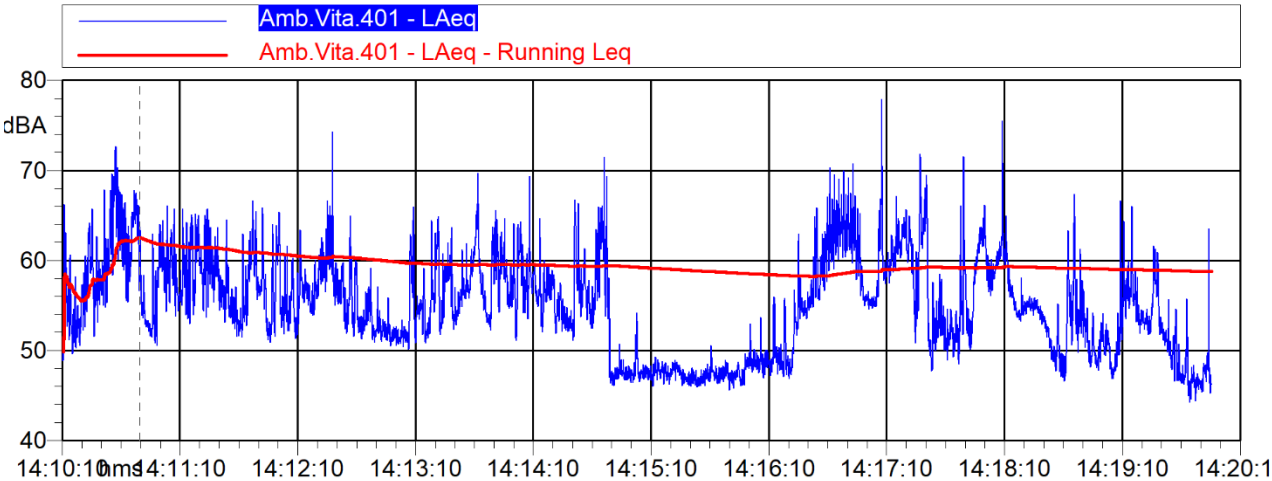
L95: 48.5 dBA

L_{Aeq} = 58.7 dB

Amb.Vita.401					
Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.1 dB	100 Hz	49.1 dB	1600 Hz	47.7 dB
8 Hz	63.9 dB	125 Hz	48.8 dB	2000 Hz	49.5 dB
10 Hz	56.7 dB	160 Hz	50.4 dB	2500 Hz	46.1 dB
12.5 Hz	62.9 dB	200 Hz	47.9 dB	3150 Hz	47.5 dB
16 Hz	56.5 dB	250 Hz	48.1 dB	4000 Hz	45.1 dB
20 Hz	58.3 dB	315 Hz	48.6 dB	5000 Hz	41.5 dB
25 Hz	60.6 dB	400 Hz	51.0 dB	6300 Hz	39.5 dB
31.5 Hz	56.1 dB	500 Hz	49.8 dB	8000 Hz	37.9 dB
40 Hz	51.0 dB	630 Hz	50.4 dB	10000 Hz	37.6 dB
50 Hz	49.4 dB	800 Hz	48.2 dB	12500 Hz	37.6 dB
63 Hz	49.6 dB	1000 Hz	47.2 dB	16000 Hz	38.5 dB
80 Hz	48.1 dB	1250 Hz	47.9 dB	20000 Hz	39.6 dB



Annotazioni:



Amb.Vita.401			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:10:10	00:09:45.500	58.7 dBA
Non Mascherato	14:10:10	00:09:45.500	58.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

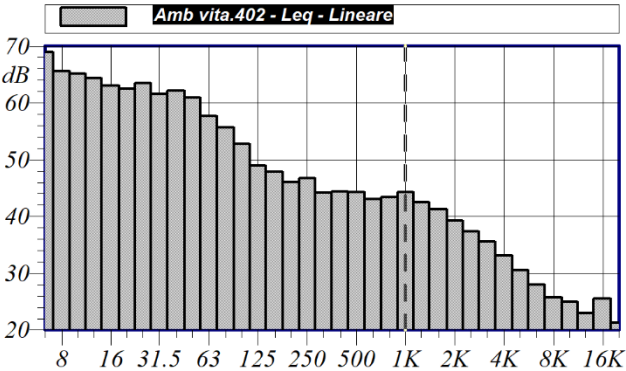
Figura 10: Pto 1

Nome misura: Amb vita.402
Località: Punto P2 - a 2 mt da magazzino attuale - Residuo
Strumentazione: 831 0001748
Durata misura [s]: 782.0
Nome operatore:
Data, ora misura: 20/03/2023 14:21:41
Over SLM: 0 Over OBA: 0

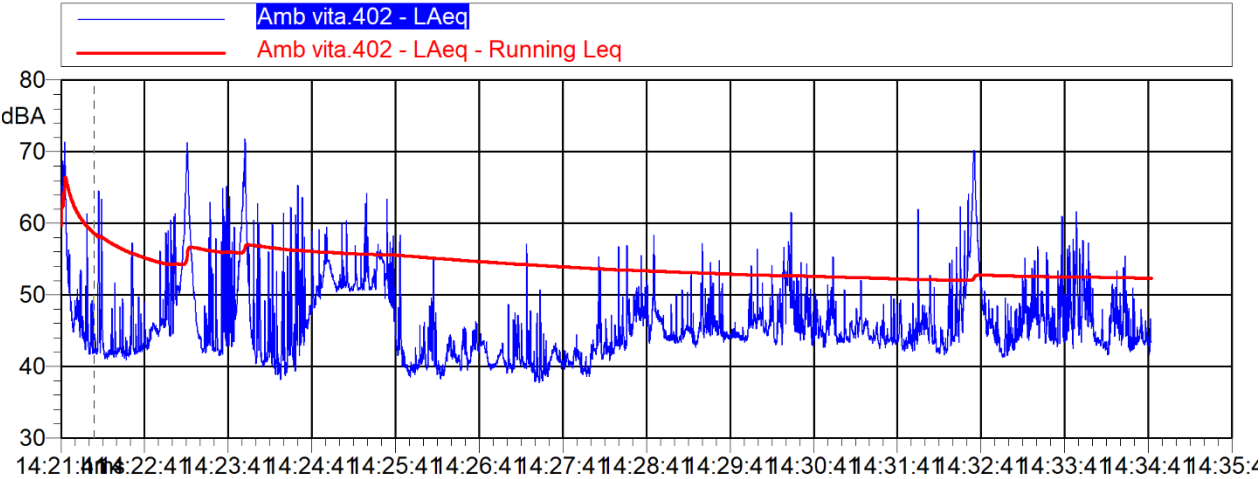
L1: 65.2 dBA	L5: 56.5 dBA
L10: 53.5 dBA	L50: 45.0 dBA
L90: 41.0 dBA	L95: 40.1 dBA

L_{Aeq} = 52.3 dB

Amb vita.402 Leq - Lineare					
Diurno		dB		dB	
6.3 Hz	69.0 dB	100 Hz	52.7 dB	1600 Hz	41.2 dB
8 Hz	65.6 dB	125 Hz	49.0 dB	2000 Hz	39.3 dB
10 Hz	65.2 dB	160 Hz	47.9 dB	2500 Hz	37.4 dB
12.5 Hz	64.3 dB	200 Hz	46.1 dB	3150 Hz	35.5 dB
16 Hz	63.1 dB	250 Hz	46.7 dB	4000 Hz	33.2 dB
20 Hz	62.4 dB	315 Hz	44.2 dB	5000 Hz	30.5 dB
25 Hz	63.5 dB	400 Hz	44.4 dB	6300 Hz	27.9 dB
31.5 Hz	61.6 dB	500 Hz	44.3 dB	8000 Hz	25.7 dB
40 Hz	62.2 dB	630 Hz	43.0 dB	10000 Hz	24.9 dB
50 Hz	60.9 dB	800 Hz	43.4 dB	12500 Hz	22.9 dB
63 Hz	57.7 dB	1000 Hz	44.3 dB	16000 Hz	25.5 dB
80 Hz	55.7 dB	1250 Hz	42.5 dB	20000 Hz	21.2 dB



Annotazioni:



Amb vita.402 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:21:41	00:13:02	52.3 dBA
Non Mascherato	14:21:41	00:13:02	52.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Figura 11: Pto 2

Nome misura: Amb vita.403

Località: Punto P3 - Lotto nuovo magazzino - Residuo - Diurno

Strumentazione: 831 0001748

Durata misura [s]: 826.6

Nome operatore:

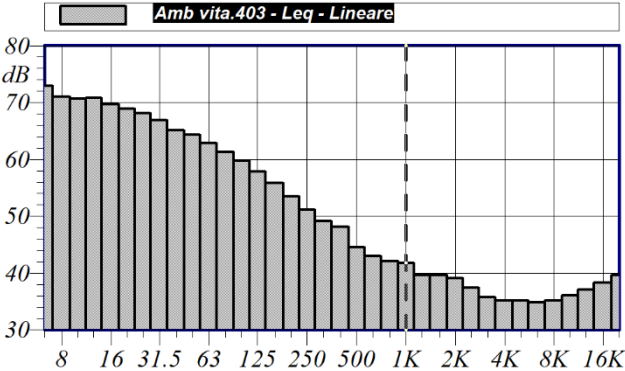
Data, ora misura: 20/03/2023 14:40:40

Over SLM: 0 Over OBA: 0

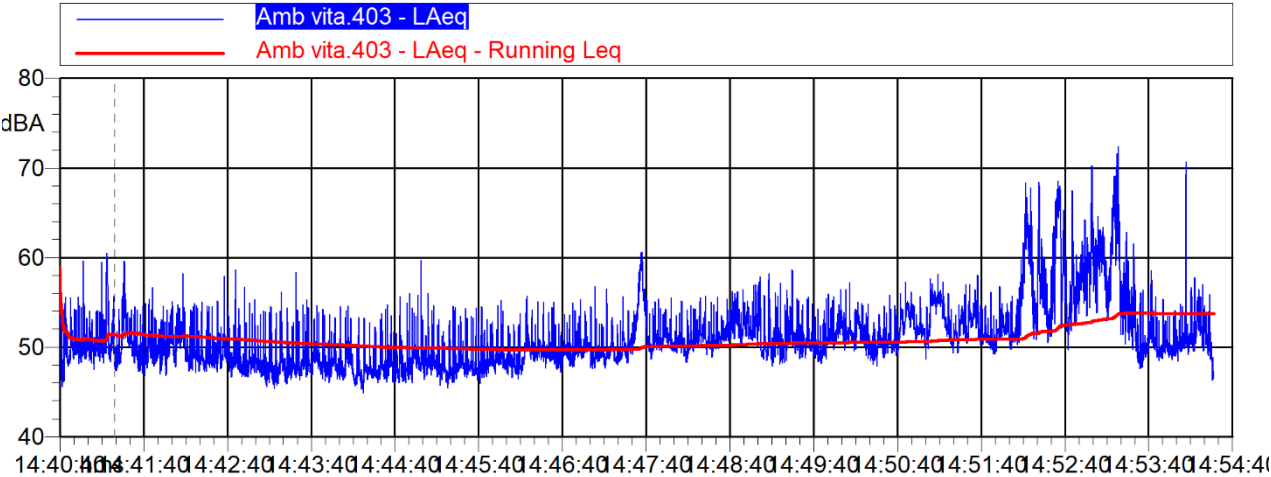
L1: 65.0 dBA	L5: 58.8 dBA
L10: 55.6 dBA	L50: 51.1 dBA
L90: 49.0 dBA	L95: 48.6 dBA

$L_{Aeq} = 53.7 \text{ dB}$

Amb vita.403 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	72.9 dB	100 Hz	59.8 dB	1600 Hz	39.6 dB
8 Hz	71.0 dB	125 Hz	57.9 dB	2000 Hz	39.1 dB
10 Hz	70.7 dB	160 Hz	55.8 dB	2500 Hz	37.4 dB
12.5 Hz	70.8 dB	200 Hz	53.5 dB	3150 Hz	35.8 dB
16 Hz	69.6 dB	250 Hz	51.1 dB	4000 Hz	35.1 dB
20 Hz	68.9 dB	315 Hz	49.1 dB	5000 Hz	35.2 dB
25 Hz	68.2 dB	400 Hz	48.1 dB	6300 Hz	34.8 dB
31.5 Hz	66.9 dB	500 Hz	44.6 dB	8000 Hz	35.2 dB
40 Hz	65.1 dB	630 Hz	43.0 dB	10000 Hz	36.1 dB
50 Hz	64.3 dB	800 Hz	42.2 dB	12500 Hz	37.0 dB
63 Hz	62.8 dB	1000 Hz	41.8 dB	16000 Hz	38.3 dB
80 Hz	61.3 dB	1250 Hz	39.6 dB	20000 Hz	39.6 dB



Annotazioni:



Amb vita.403 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:40:40	00:13:46.600	53.7 dBA
Non Mascherato	14:40:40	00:13:46.600	53.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

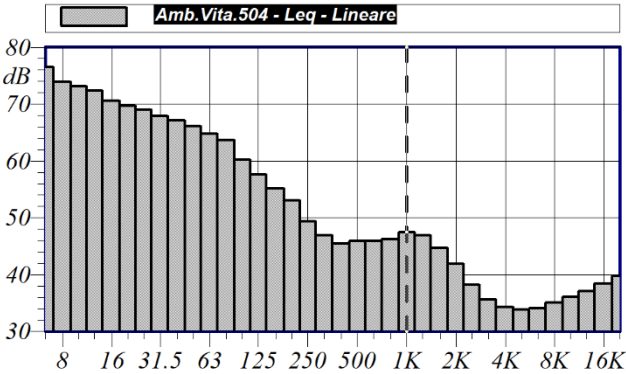
Figura 12: Pto 3

Nome misura: Amb.Vita.504
Località: Punto P4 - Ricettore R1 - Residuo - Diurno - ISM off
Strumentazione: 831 0001748
Durata misura [s]: 2040.1
Nome operatore:
Data, ora misura: 14/11/2023 14:04:05
Over SLM: N/A Over OBA: N/A

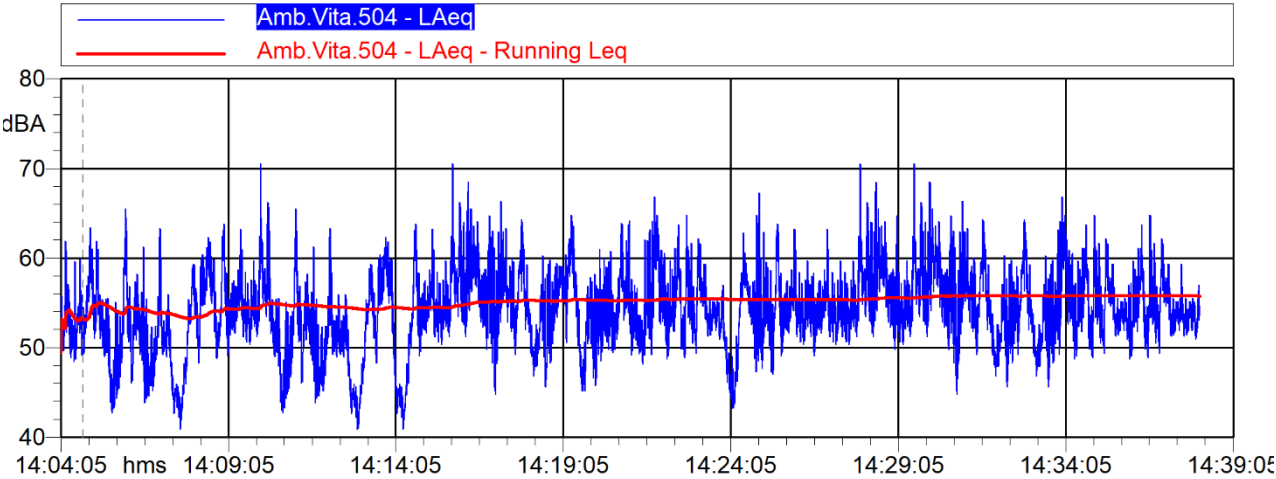
L1: 63.2 dBA L5: 60.7 dBA
L10: 59.2 dBA L50: 54.3 dBA
L90: 49.6 dBA L95: 48.0 dBA

$L_{Aeq} = 54.1 \text{ dB}$

Amb.Vita.504					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	76.5 dB	100 Hz	60.2 dB	1600 Hz	44.7 dB
8 Hz	73.9 dB	125 Hz	57.6 dB	2000 Hz	41.9 dB
10 Hz	73.2 dB	160 Hz	55.1 dB	2500 Hz	38.2 dB
12.5 Hz	72.3 dB	200 Hz	53.1 dB	3150 Hz	35.6 dB
16 Hz	70.6 dB	250 Hz	49.4 dB	4000 Hz	34.3 dB
20 Hz	69.7 dB	315 Hz	46.9 dB	5000 Hz	33.8 dB
25 Hz	69.0 dB	400 Hz	45.5 dB	6300 Hz	34.1 dB
31.5 Hz	67.9 dB	500 Hz	45.9 dB	8000 Hz	35.0 dB
40 Hz	67.1 dB	630 Hz	45.9 dB	10000 Hz	36.1 dB
50 Hz	66.1 dB	800 Hz	46.3 dB	12500 Hz	37.1 dB
63 Hz	64.8 dB	1000 Hz	47.4 dB	16000 Hz	38.4 dB
80 Hz	63.7 dB	1250 Hz	46.9 dB	20000 Hz	39.7 dB



Annotazioni:



Amb.Vita.504			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:04:05	00:34:00.100	55.7 dBA
Non Mascherato	14:04:05	00:34:00.100	55.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

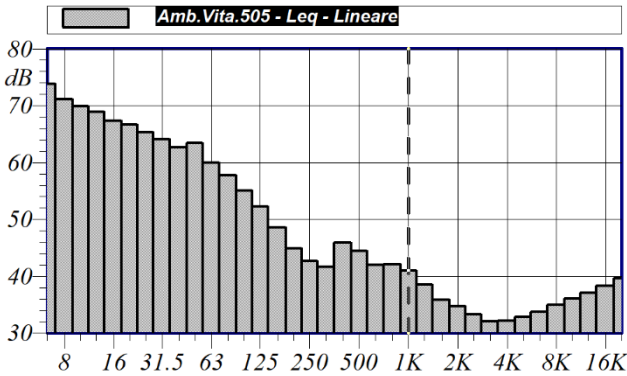
Figura 13: Pto 4

Nome misura: Amb.Vita.505
Località: Punto P5 - Ricettore R2 - Residuo - Diurno - ISM off
Strumentazione: 831 0001748
Durata misura [s]: 2387.1
Nome operatore:
Data, ora misura: 14/11/2023 14:45:05
Over SLM: N/A Over OBA: N/A

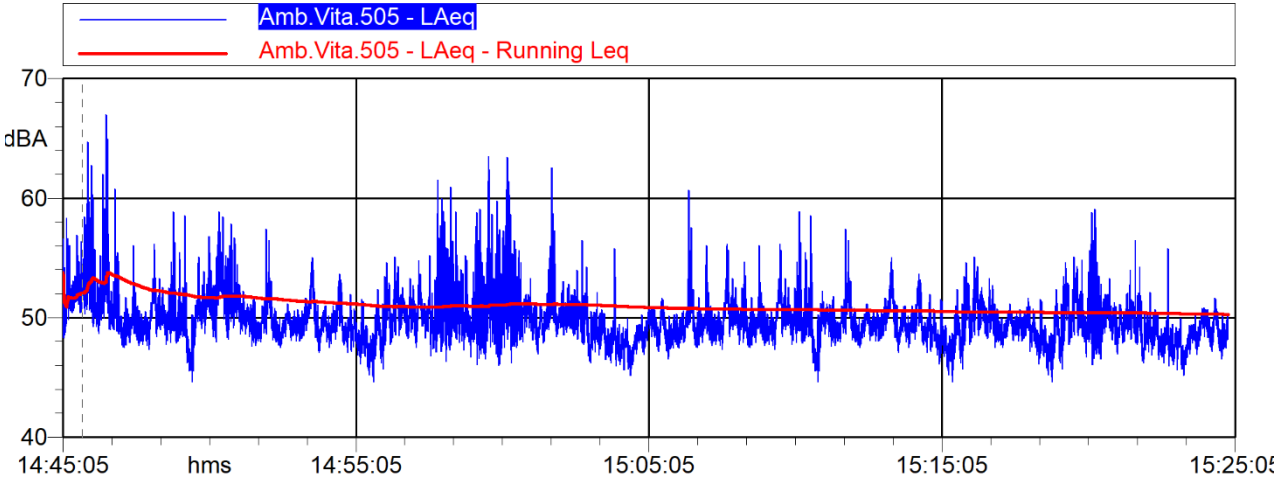
L1: 56.4 dBA	L5: 53.6 dBA
L10: 52.6 dBA	L50: 50.5 dBA
L90: 49.0 dBA	L95: 48.6 dBA

L_{Aeq} = 50.3 dBA

Amb.Vita.505 Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	73.8 dB	100 Hz	55.1 dB	1600 Hz	35.9 dB
8 Hz	71.1 dB	125 Hz	52.2 dB	2000 Hz	34.7 dB
10 Hz	69.9 dB	160 Hz	48.6 dB	2500 Hz	33.3 dB
12.5 Hz	69.0 dB	200 Hz	44.9 dB	3150 Hz	32.0 dB
16 Hz	67.3 dB	250 Hz	42.6 dB	4000 Hz	32.2 dB
20 Hz	66.7 dB	315 Hz	41.6 dB	5000 Hz	32.8 dB
25 Hz	65.3 dB	400 Hz	45.9 dB	6300 Hz	33.8 dB
31.5 Hz	64.1 dB	500 Hz	44.4 dB	8000 Hz	34.9 dB
40 Hz	62.7 dB	630 Hz	42.0 dB	10000 Hz	36.0 dB
50 Hz	63.4 dB	800 Hz	42.1 dB	12500 Hz	37.1 dB
63 Hz	60.0 dB	1000 Hz	40.9 dB	16000 Hz	38.4 dB
80 Hz	57.8 dB	1250 Hz	38.5 dB	20000 Hz	39.7 dB



Annotazioni:



Amb.Vita.505 L _{Aeq}			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:45:05	00:39:47.099	50.3 dBA
Non Mascherato	14:45:05	00:39:47.099	50.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

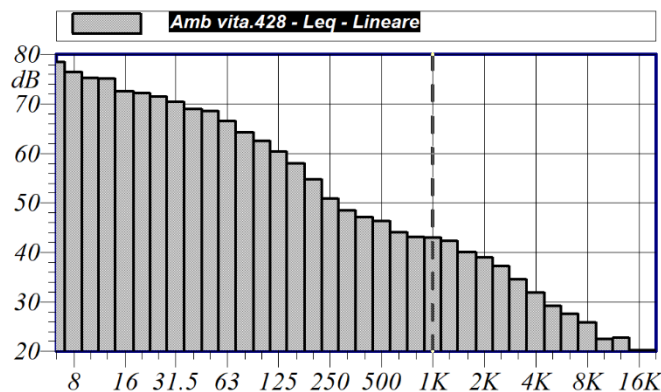
Figura 14: Pto 5

Nome misura: **Amb vita.428**
 Località: **Punto P6 - taratura modello fabbrica esistente**
 Strumentazione: **831 0001748**
 Durata misura [s]: **455.5**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **14/04/2021 13:26:35**
 Over SLM: **0** Over OBA: **0**

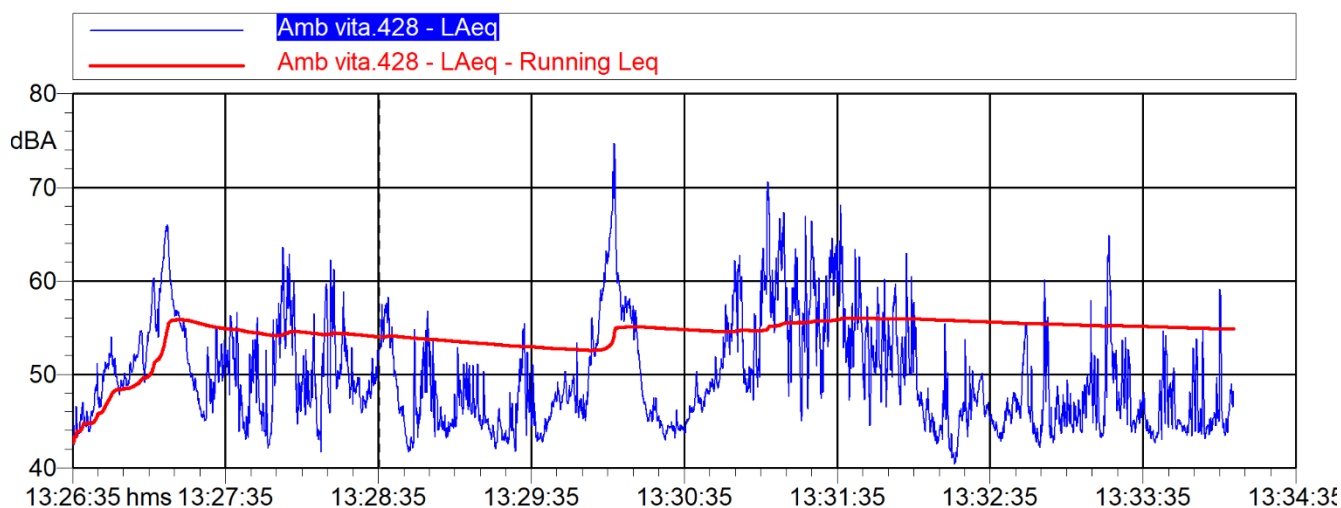
L1: 65.5 dBA L5: 61.0 dBA
 L10: 58.3 dBA L50: 48.9 dBA
 L90: 44.1 dBA L95: 43.5 dBA

$L_{Aeq} = 54.8 \text{ dB}$

Amb vita.428 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	78.4 dB	100 Hz	62.5 dB	1600 Hz	40.0 dB
8 Hz	76.4 dB	125 Hz	60.4 dB	2000 Hz	38.9 dB
10 Hz	75.2 dB	160 Hz	58.0 dB	2500 Hz	37.2 dB
12.5 Hz	75.1 dB	200 Hz	54.8 dB	3150 Hz	34.5 dB
16 Hz	72.6 dB	250 Hz	50.9 dB	4000 Hz	31.8 dB
20 Hz	72.1 dB	315 Hz	48.4 dB	5000 Hz	29.2 dB
25 Hz	71.5 dB	400 Hz	47.1 dB	6300 Hz	27.5 dB
31.5 Hz	70.4 dB	500 Hz	46.3 dB	8000 Hz	25.9 dB
40 Hz	68.9 dB	630 Hz	44.0 dB	10000 Hz	22.5 dB
50 Hz	68.6 dB	800 Hz	43.1 dB	12500 Hz	22.7 dB
63 Hz	66.5 dB	1000 Hz	42.9 dB	16000 Hz	20.2 dB
80 Hz	64.3 dB	1250 Hz	42.2 dB	20000 Hz	20.2 dB



Annotazioni:



Amb vita.428 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13:26:35	00:07:35.500	54.8 dBA
Non Mascherato	13:26:35	00:07:35.500	54.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

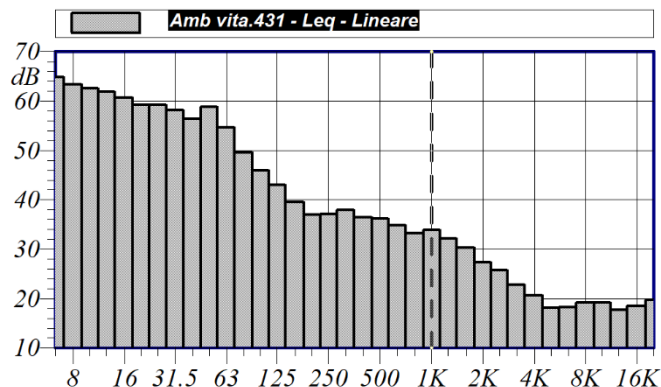
Figura 15: Pto 6

Nome misura: Amb vita.431
Località: Punto P7 - taratura modello fabbrica esistente
Strumentazione: 831 0001748
Durata misura [s]: 587.3
Nome operatore:
Data, ora misura: 14/04/2021 14:00:15
Over SLM: 0 **Over OBA:** 0

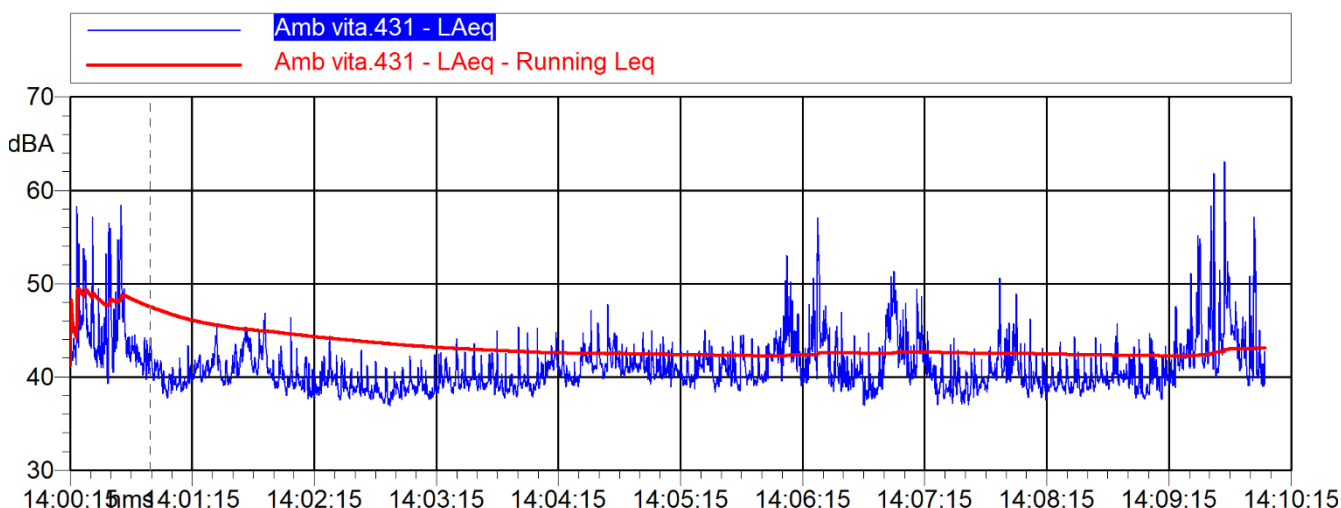
L1: 53.0 dBA L5: 46.7 dBA
 L10: 44.6 dBA L50: 40.7 dBA
 L90: 38.7 dBA L95: 38.4 dBA

$L_{Aeq} = 43.1 \text{ dB}$

Amb vita.431 Leq - Lineare					
dB			dB		
6.3 Hz	64.9 dB	100 Hz	45.9 dB	1600 Hz	30.3 dB
8 Hz	63.4 dB	125 Hz	43.0 dB	2000 Hz	27.3 dB
10 Hz	62.5 dB	160 Hz	39.5 dB	2500 Hz	25.7 dB
12.5 Hz	61.9 dB	200 Hz	37.0 dB	3150 Hz	22.8 dB
16 Hz	60.6 dB	250 Hz	37.2 dB	4000 Hz	20.6 dB
20 Hz	59.2 dB	315 Hz	37.9 dB	5000 Hz	18.2 dB
25 Hz	59.2 dB	400 Hz	36.5 dB	6300 Hz	18.3 dB
31.5 Hz	58.1 dB	500 Hz	36.1 dB	8000 Hz	19.1 dB
40 Hz	56.3 dB	630 Hz	34.9 dB	10000 Hz	19.2 dB
50 Hz	58.8 dB	800 Hz	33.3 dB	12500 Hz	17.6 dB
63 Hz	54.7 dB	1000 Hz	33.9 dB	16000 Hz	18.5 dB
80 Hz	49.6 dB	1250 Hz	32.1 dB	20000 Hz	19.7 dB



Annotazioni:



Amb vita.431 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:00:15	00:09:47.300	43.1 dBA
Non Mascherato	14:00:15	00:09:47.300	43.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

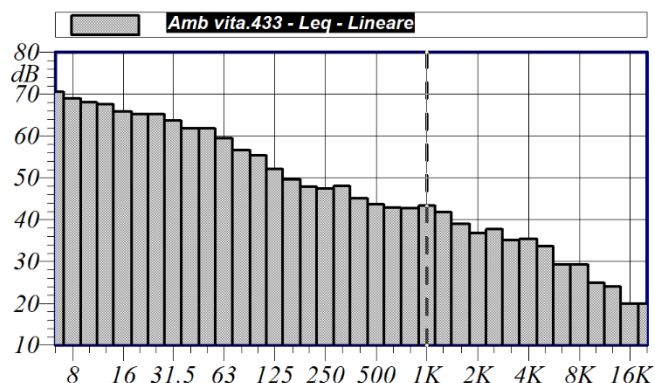
Figura 16: Pto 7

Nome misura: Amb vita.433
Località: Punto P8 - Ricettore R3 - Residuo -Diurno - ISM off
Strumentazione: 831 0001748
Durata misura [s]: 781.7
Nome operatore:
Data, ora misura: 14/04/2021 14:39:08
Over SLM: 0 **Over OBA:** 0

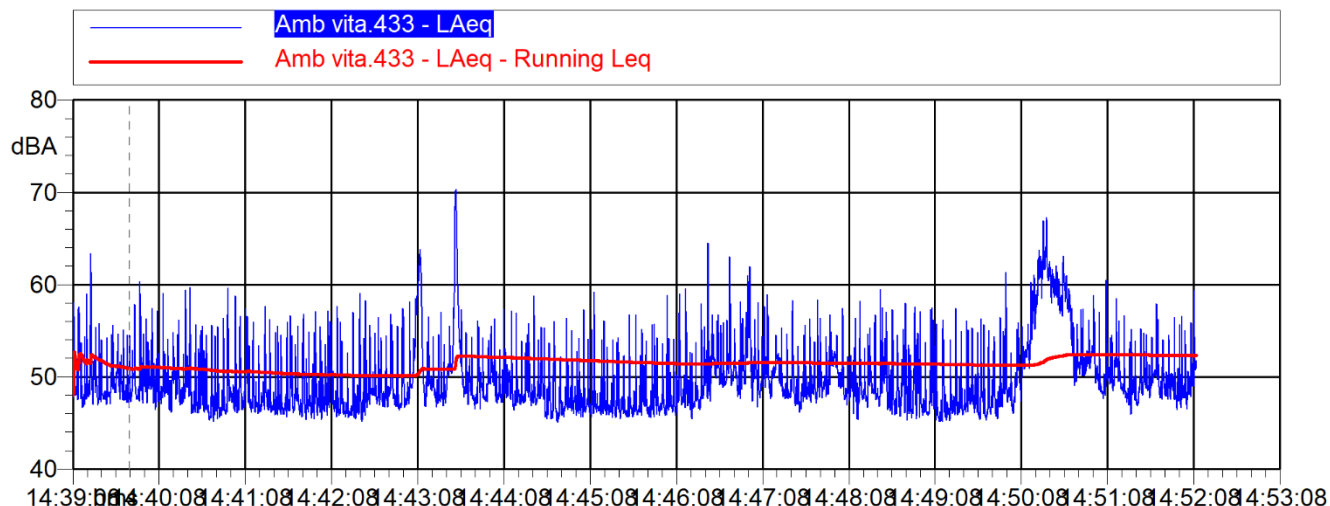
L1: 62.1 dBA L5: 57.4 dBA
 L10: 54.6 dBA L50: 48.8 dBA
 L90: 46.5 dBA L95: 46.1 dBA

$L_{Aeq} = 52.3 \text{ dB}$

Amb vita.433 Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	70.5 dB	100 Hz	55.4 dB	1600 Hz	39.0 dB
8 Hz	69.0 dB	125 Hz	52.1 dB	2000 Hz	36.7 dB
10 Hz	68.0 dB	160 Hz	49.7 dB	2500 Hz	37.7 dB
12.5 Hz	67.6 dB	200 Hz	47.8 dB	3150 Hz	35.0 dB
16 Hz	65.9 dB	250 Hz	47.5 dB	4000 Hz	35.3 dB
20 Hz	65.3 dB	315 Hz	48.0 dB	5000 Hz	33.7 dB
25 Hz	65.2 dB	400 Hz	45.1 dB	6300 Hz	29.2 dB
31.5 Hz	63.6 dB	500 Hz	43.7 dB	8000 Hz	29.3 dB
40 Hz	61.8 dB	630 Hz	42.9 dB	10000 Hz	24.9 dB
50 Hz	61.8 dB	800 Hz	42.8 dB	12500 Hz	24.0 dB
63 Hz	59.4 dB	1000 Hz	43.3 dB	16000 Hz	20.0 dB
80 Hz	56.7 dB	1250 Hz	41.7 dB	20000 Hz	19.9 dB



Annotazioni:



Amb vita.433 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:39:08	00:13:01.700	52.3 dBA
Non Mascherato	14:39:08	00:13:01.700	52.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

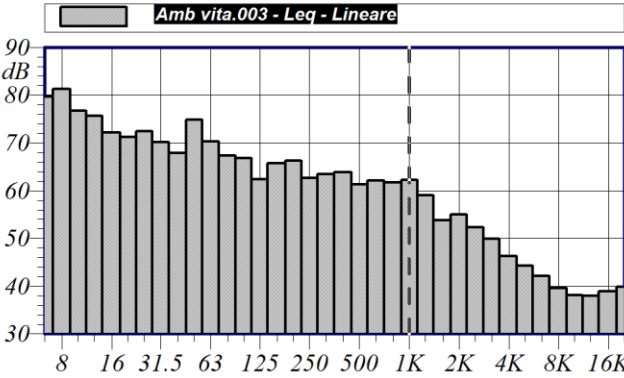
Figura 17: Pto 8

Nome misura: Amb vita.003
Località: a 1 mt da EM 2
Strumentazione: 831 0001748
Durata misura [s]: 167.2
Nome operatore:
Data, ora misura: 21/11/2024 12:38:46
Over SLM: 0 Over OBA: 0

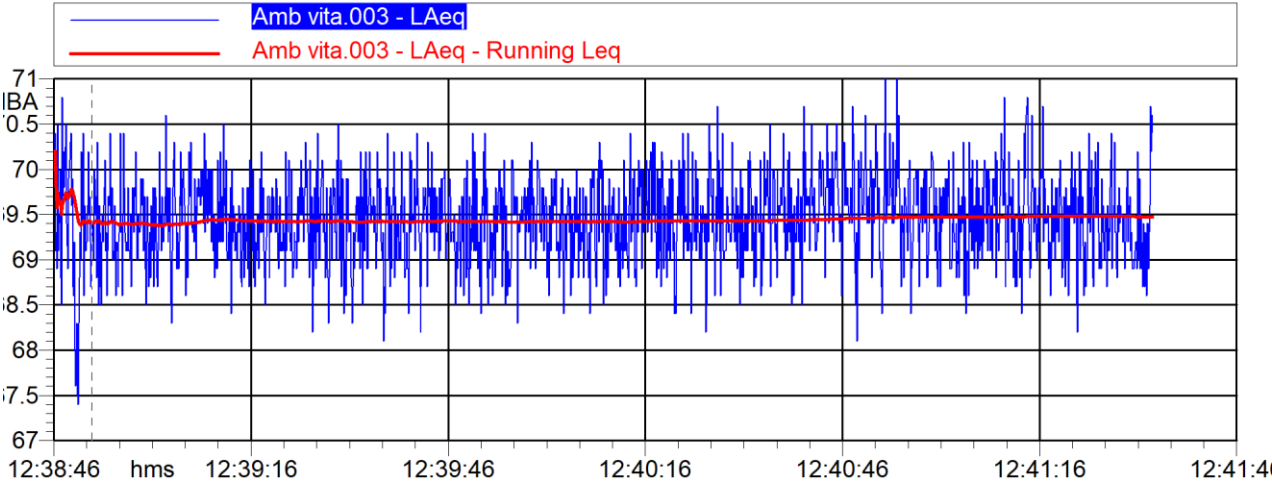
L1: 70.5 dBA	L5: 70.2 dBA
L10: 70.1 dBA	L50: 69.5 dBA
L90: 68.8 dBA	L95: 68.7 dBA

L_{Aeq} = 69.5 dB

Amb vita.003 Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	79.7 dB	100 Hz	66.8 dB	1600 Hz	53.8 dB
8 Hz	81.3 dB	125 Hz	62.3 dB	2000 Hz	55.0 dB
10 Hz	76.7 dB	160 Hz	65.7 dB	2500 Hz	52.3 dB
12.5 Hz	75.6 dB	200 Hz	66.2 dB	3150 Hz	50.0 dB
16 Hz	72.1 dB	250 Hz	62.6 dB	4000 Hz	46.3 dB
20 Hz	71.2 dB	315 Hz	63.4 dB	5000 Hz	44.3 dB
25 Hz	72.4 dB	400 Hz	63.8 dB	6300 Hz	42.2 dB
31.5 Hz	70.2 dB	500 Hz	61.2 dB	8000 Hz	39.5 dB
40 Hz	67.8 dB	630 Hz	62.1 dB	10000 Hz	38.2 dB
50 Hz	74.8 dB	800 Hz	61.7 dB	12500 Hz	38.0 dB
63 Hz	70.3 dB	1000 Hz	62.2 dB	16000 Hz	38.9 dB
80 Hz	67.4 dB	1250 Hz	59.0 dB	20000 Hz	39.9 dB



Annotazioni:



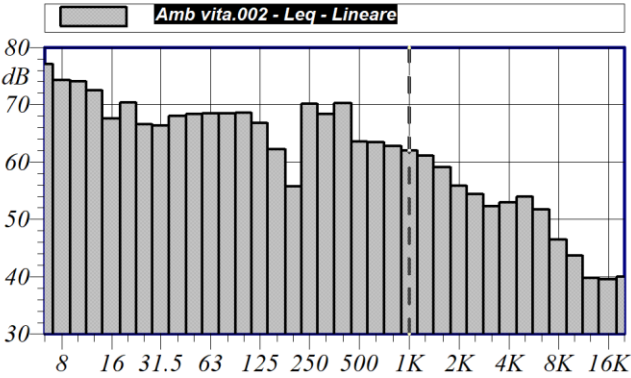
Amb vita.003 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:38:46	00:02:47.200	69.5 dBA
Non Mascherato	12:38:46	00:02:47.200	69.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Amb vita.002
Località: a 1 mt da EM 3
Strumentazione: 831 0001748
Durata misura [s]: 135.0
Nome operatore:
Data, ora misura: 21/11/2024 12:35:25
Over SLM: 0 Over OBA: 0

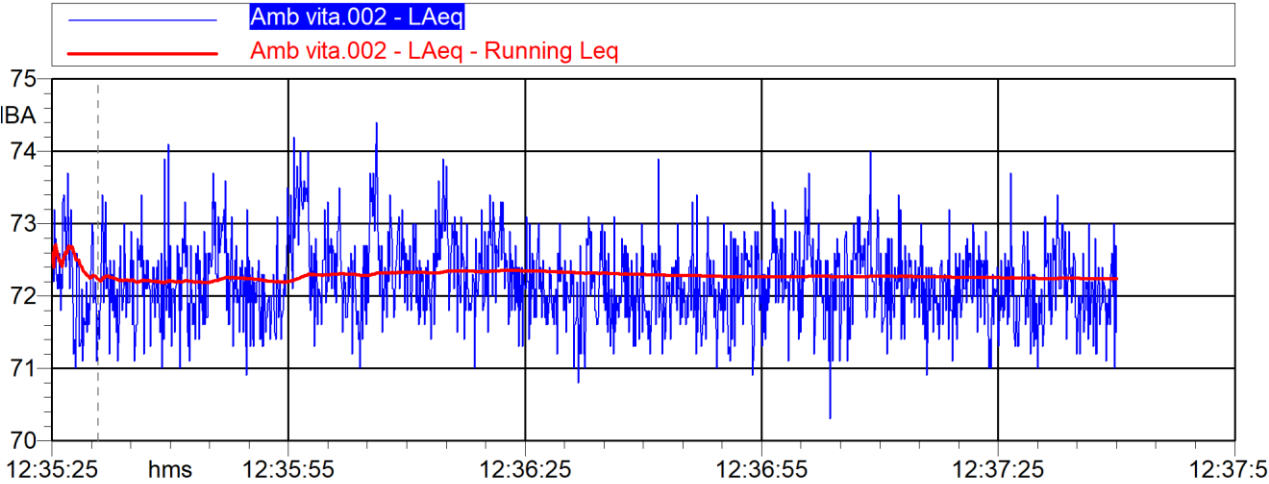
L1: 73.7 dBA	L5: 73.2 dBA
L10: 72.9 dBA	L50: 72.2 dBA
L90: 71.5 dBA	L95: 71.3 dBA

L_{Aeq} = 72.2 dB

Amb vita.002 Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	77.1 dB	100 Hz	68.6 dB	1600 Hz	59.1 dB
8 Hz	74.3 dB	125 Hz	66.8 dB	2000 Hz	55.8 dB
10 Hz	74.0 dB	160 Hz	62.2 dB	2500 Hz	54.4 dB
12.5 Hz	72.5 dB	200 Hz	55.7 dB	3150 Hz	52.3 dB
16 Hz	67.5 dB	250 Hz	70.1 dB	4000 Hz	52.9 dB
20 Hz	70.3 dB	315 Hz	68.4 dB	5000 Hz	54.0 dB
25 Hz	66.5 dB	400 Hz	70.3 dB	6300 Hz	51.8 dB
31.5 Hz	66.3 dB	500 Hz	63.6 dB	8000 Hz	46.5 dB
40 Hz	68.1 dB	630 Hz	63.4 dB	10000 Hz	43.7 dB
50 Hz	68.3 dB	800 Hz	62.8 dB	12500 Hz	39.8 dB
63 Hz	68.5 dB	1000 Hz	61.9 dB	16000 Hz	39.5 dB
80 Hz	68.5 dB	1250 Hz	61.1 dB	20000 Hz	40.0 dB



Annotazioni:



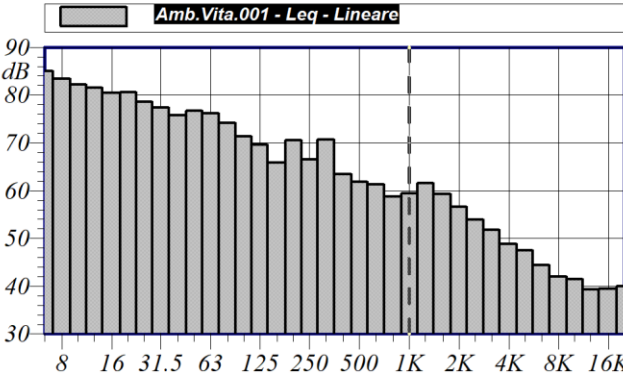
Amb vita.002 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:35:25	00:02:15	72.2 dBA
Non Mascherato	12:35:25	00:02:15	72.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: Amb.Vita.001
Località: a 1 mt da EM 1
Strumentazione: 831 0001748
Durata misura [s]: 481.7
Nome operatore:
Data, ora misura: 21/11/2024 12:24:09
Over SLM: N/A Over OBA: N/A

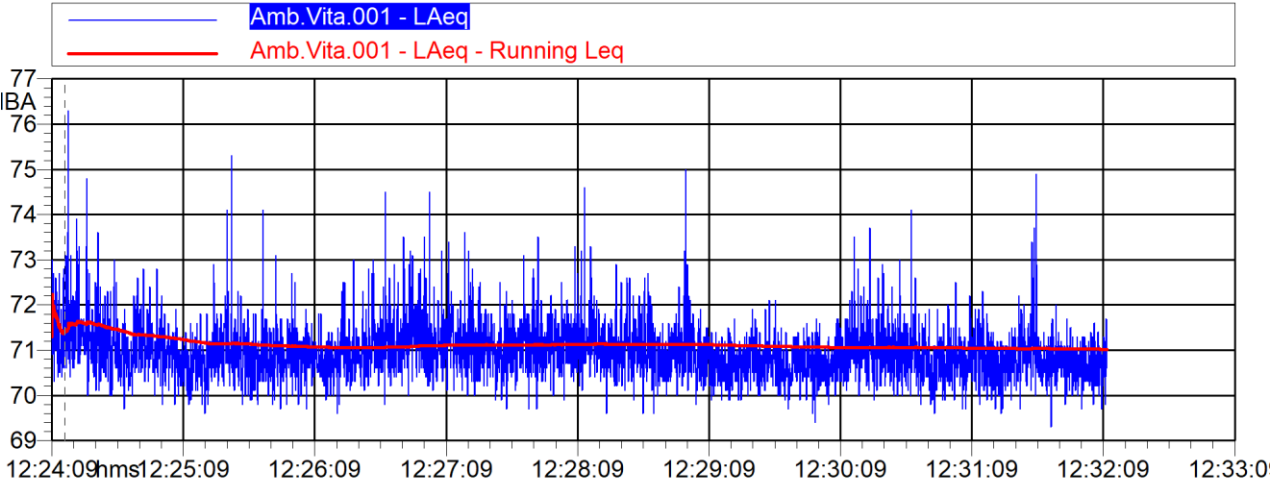
L1: 72.9 dBA	L5: 72.0 dBA
L10: 71.7 dBA	L50: 70.9 dBA
L90: 70.3 dBA	L95: 70.2 dBA

L_{Aeq} = 71.0 dB

Amb.Vita.001 Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	85.0 dB	100 Hz	71.3 dB	1600 Hz	59.3 dB
8 Hz	83.4 dB	125 Hz	69.6 dB	2000 Hz	56.6 dB
10 Hz	82.2 dB	160 Hz	65.9 dB	2500 Hz	54.0 dB
12.5 Hz	81.6 dB	200 Hz	70.5 dB	3150 Hz	51.7 dB
16 Hz	80.5 dB	250 Hz	66.5 dB	4000 Hz	48.8 dB
20 Hz	80.6 dB	315 Hz	70.6 dB	5000 Hz	47.5 dB
25 Hz	78.6 dB	400 Hz	63.4 dB	6300 Hz	44.4 dB
31.5 Hz	77.4 dB	500 Hz	61.8 dB	8000 Hz	42.0 dB
40 Hz	75.7 dB	630 Hz	61.3 dB	10000 Hz	41.5 dB
50 Hz	76.7 dB	800 Hz	58.8 dB	12500 Hz	39.3 dB
63 Hz	76.1 dB	1000 Hz	59.5 dB	16000 Hz	39.4 dB
80 Hz	74.1 dB	1250 Hz	61.5 dB	20000 Hz	40.0 dB



Annotazioni:



Amb.Vita.001 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12:24:09	00:08:01.700	71.0 dBA
Non Mascherato	12:24:09	00:08:01.700	71.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

CAP 7.2. Strumentazione utilizzata

In conformità a quanto stabilito dal D.M. 16/03/1998, i campionamenti sono stati effettuati utilizzando la seguente strumentazione:

- ❖ Fonometro integratore con preamplificatore e microfono conformi EN 60651 ed EN 60804 richiesti nel D.M. 16/3/1998.
- ❖ Calibratore acustico di livello sonoro è conforme alla norma IEC 942 (1988) classe 1, ANSI S1.40 (1984).
- ❖ Software di elaborazione dati “Noise & Vibration Works” vers. 2.9.4.

Certificati di taratura

Come richiesto dal D.M. 16/3/1998, la catena di misura utilizzata è tarata almeno ogni due anni da un laboratorio del SIT (Servizio di Taratura in Italia). Si riportano nella tabella seguente gli estremi dei certificati di taratura.

Strumento	Modello	Costruttore	Matr.	Data Cert.
Fonometro	Ld 831	Larson Davis	0001748	27 ottobre 2022 – 06 novembre 2024
Calibratore	CAL200	Larson Davis	0006662	27 ottobre 2022 – 06 novembre 2024

Tabella 7 – Estremi dei certificati di taratura della catena di misura

Calibrazioni

Come richiesto nel D.M. 16/3/1998, lo strumento è stato calibrato prima e dopo ogni sessione di misure. La differenza tra le due calibrazioni, secondo quanto richiesto dal decreto ministeriale, deve essere inferiore a 0,5 dB. Il risultato è riportato nella tabella sottostante.

Data sessione di misura	Calibrazione iniziale	Calibrazione finale	Differenza	Confronto con il limite di legge
14/04/2021 - 23/03/2023 - 14/11/2023 – 21/11/2024	94,0 dB	93,98 dB	0,02 dB	< 0,5 dB

Tabella 5 – Differenza tra le calibrazioni iniziali e finali del fonometro

La calibrazione degli strumenti è stata effettuata prima dell’inizio ed al termine della misurazione facendo rilevare una differenza fra i due livelli pari a 0.02 dB. L’ultima taratura degli strumenti è stata effettuata in data 27/10/2022 – 06/11/2024 (certificati allegati).

Condizioni di misura

Le misure di rumore ambientale sono state eseguite in una fascia oraria rappresentativa delle normali condizioni di traffico veicolare della zona.

Condizioni atmosferiche

Le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche o nebbia. La velocità del vento inferiore a 5 m/s.

Durata delle misure

Le misure sono state eseguite per una durata di tempo sufficiente a garantire la stabilizzazione del livello sonoro equivalente.

Parametri rilevati

In ogni punto di misura è stato rilevato l’andamento temporale (Time History) dei livelli di immissione sonora per calcolare il livello sonoro equivalente Leq(A).

Modalità di esecuzione delle misure

Le misure acustiche sono state eseguite con modalità e strumentazione conformi alle prescrizioni del D.M. 16/3/1998.

Incertezze strumentali

Basandosi sulle tolleranze ammesse per i fonometri di classe 1, si può stimare, per le situazioni più comuni di utilizzo sul campo, un’incertezza complessiva massima pari a ± 0,7 dB.



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28429-A
Certificate of Calibration LAT 163 28429-A

- data di emissione
date of issue 2022-10-27
- cliente
customer DUELLE STUDIO
25133 - BRESCIA (BS)
- destinatario
receiver DUELLE STUDIO
25133 - BRESCIA (BS)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 6662
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-10-27
- data delle misure
date of measurements 2022-10-27
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
Emilio Giovanni Caglio
Data: 28/10/2022 10:27:42



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 2 di 4
 Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28429-A Certificate of Calibration LAT 163 28429-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	6662

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81138	INIRM 22-0543-01	2022-06-29	2023-06-29
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 67778	2022-03-09	2023-03-09
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

Condizioni ambientali durante le misure Enviromental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	23,1	23,0
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	64,0	64,0
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1005,3	1005,3

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



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28430-A
Certificate of Calibration LAT 163 28430-A

- data di emissione
date of issue
- cliente
customer
- destinatario
receiver

2022-10-27
DUELLE STUDIO
25133 - BRESCIA (BS)
DUELLE STUDIO
25133 - BRESCIA (BS)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item
- costruttore
manufacturer
- modello
model
- matricola
serial number
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
- data delle misure
date of measurements
- registro di laboratorio
laboratory reference

Fonometro
Larson & Davis
831
1748
2022-10-27
2022-10-27
Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and International standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
Emilio Giovanni Caglio
Data: 28/10/2022 10:28:02



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 5783463
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 2 di 10
 Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28430-A Certificate of Calibration LAT 163 28430-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831	1748
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	12400
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	109592

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1B Rev. 2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 22-0543-02	2022-07-04	2023-07-04
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 67778	2022-03-09	2023-03-09
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær 4226	2565233	SKL-2063-A	2022-10-07	2023-01-07
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

Condizioni ambientali durante le misure Enviromental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	23,3	23,2
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	64,0	64,0
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1005,3	1005,3

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

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 µPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33871-A
Certificate of Calibration LAT 163 33871-A

- data di emissione
date of issue 2024-11-06
- cliente
customer ARCH. LAURA LOMBARDI
- destinatario
receiver ARCH. LAURA LOMBARDI
25133 - BRESCIA (BS)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model CAL200
- matricola
serial number 6662
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2024-11-05
- data delle misure
date of measurements 2024-11-06
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 06/11/2024 11:43:27



Sky-Lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Salsedera, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 33871-A
Certificate of Calibration LAT 163 33871-A

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

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

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	6662

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 22.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono Brüel & Kjær 4180	2246085	INRIM 24-0174-01	2024-03-11	2025-03-11
Multimetro Agilent 34401A	8MY41014993	LAT 019 73909	2024-02-12	2025-02-11
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-836/24	2024-10-09	2025-10-09
Termogigrometro Testo 175H1	44669105	128U-1476/24	2024-07-31	2025-07-31

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	21,6	21,5
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	43,5	43,5
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1006,6	1006,6

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

CAP 8. CONCLUSIONI

Sulla base di quanto precedentemente esposto e dei risultati dell'indagine acustica ambientale condotta è possibile affermare che:

- nelle condizioni di rilievo e nelle ipotesi di rispetto dei limiti massimi di potenza sonora evidenziati, i recettori individuati sono assoggettati ad incrementi del livello rumoroso compatibili con i limiti previsti dalla vigente legislazione in materia di inquinamento acustico.

Arch. Laura Lombardi

