

# COMUNE DI PRATO

## PIANO ATTUATIVO

**AREA AT5\_19 E CESSIONE DELL'AREA AT4B\_07 - PER  
IL TRASFERIMENTO DI UN VOLUME TRA LA VIA  
ROSSINI 60/74 E IL VIALE LEONARDO DA VINCI**

### VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

(L. 447/95 – L.R.89/98 – D.G.R. 857/13)

**Ubicazione:** viale Leonardo da Vinci, Prato

**Proprietà:**

**Piera Anzilotti**

**Via Gioberti, 5, Prato**

**NZL PRI 38E69 G491Z**

**Massimo Magnolfi**

**Via B. Buozzi, 19, Prato**

**MGN MSM 59E20 G999P**

**Michele Magnolfi**

**Via Vivaldi, 8, Montemurlo**

**MGN MHL 68S07 D612E**

il Tecnico Competente in Acustica Ambientale

E.N.TE.C.A. n.8015

**Dott. Ing. Riccardo Bojola**



11 febbraio 2022

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO. ....</b>	<b>4</b>
1.1. STRUMENTAZIONE DI MISURA E SOFTWARE DI ELABORAZIONE .....	5
<b>2. ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO .....</b>	<b>6</b>
2.1. CONTRIBUTO DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI.....	7
<b>3. DESCRIZIONE DEL SITO DI PROGETTO, DELLE NUOVE SORGENTI SONORE E DEI PRINCIPALI RECETTORI.....</b>	<b>9</b>
<b>4. DESCRIZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI.....</b>	<b>10</b>
SOPRALLUOGO DEL GIORNO 08 FEBBRAIO 2022 (CFR. GRAFICI ALLEGATI).....	10
4.1. COMMENTO ALLE MISURE .....	11
4.2. GRAFICI ALLEGATI.....	12
<b>5. VERIFICA DEL CLIMA E DELL'IMPATTO ACUSTICO.....</b>	<b>12</b>
5.1. MAPPE IN FACCIATA .....	14
5.2. RIFLESSIONE DELLE FACCIATE.....	15
<b>6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI.....</b>	<b>16</b>
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>18</b>

## 1. Premessa

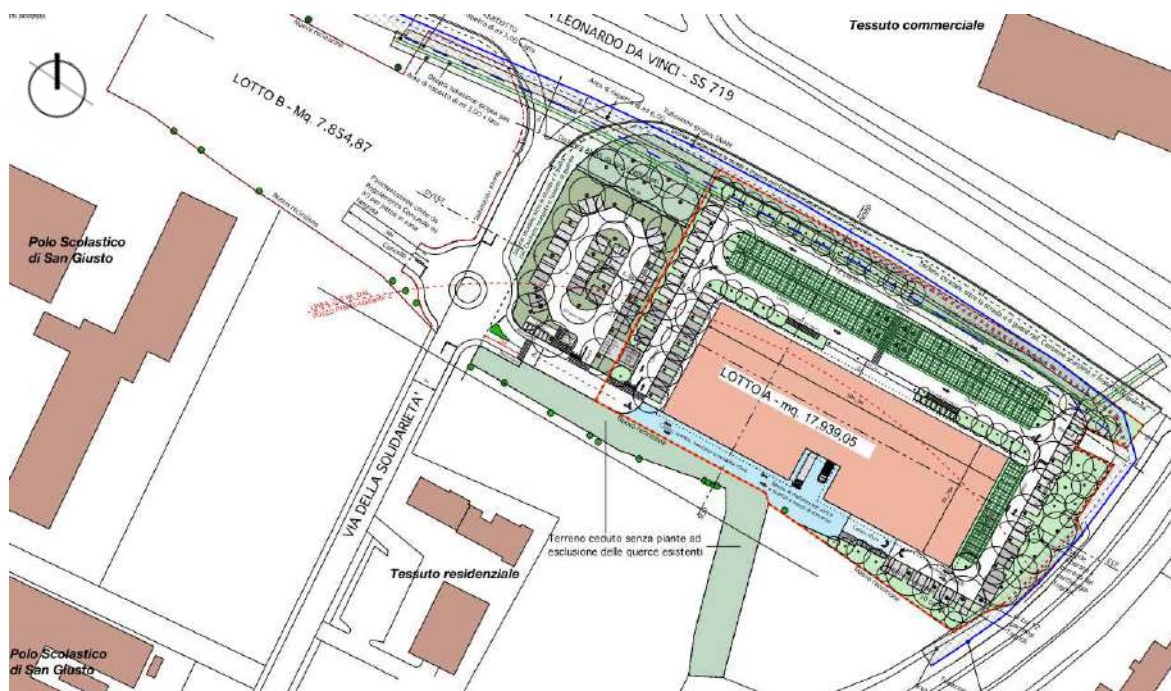
Il sottoscritto, tecnico competente in acustica ambientale iscritto E.N.TE.C.A. al ruolo n.8015, è stato incaricato di effettuare la valutazione di impatto acustico in relazione alla presentazione del progetto per la realizzazione di un **Polo commerciale in viale Leonardo da Vinci, angolo con via della Solidarietà a Prato.**

A supporto dell'indagine sono state effettuate alcune rilevazioni fonometriche presso il sito interessato dal progetto, per verificare il livello di rumore ambientale cui sono attualmente esposti i recettori dell'area e per valutare le modifiche al clima acustico quando il polo commerciale funzionerà a pieno regime.

Con il progetto edilizio si intende costruire un **unico immobile alto 7,0m e con superficie coperta di 4.000mq**, oltre ad aree per spazi e parcheggi pubblici, un parco e lo spazio necessario alla viabilità di penetrazione tra via della solidarietà e il viale Leonardo da Vinci.



**Figura 1:** vista aerea (Google Earth) dell'area destinata al progetto per la realizzazione del Polo Commerciale (evidenziato in chiaro)



**Figura 2:** Planimetria del **progetto del Polo Commerciale** nel contesto urbano all'angolo tra via della solidarietà e viale L. da Vinci a Prato.

## **2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO.**

### **Normativa statale:**

- D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 "Nuovo Codice della Strada"
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici"
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447."

### **Normativa regionale:**

- Legge Regione Toscana 01/12/1998 n.89 "Norme in materia di impatto acustico"
- Del. Giunta Regione Toscana 21 ottobre 2013, n.857 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98"
- Legge Regione Toscana 05 agosto 2011, n.39 " Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico) e alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 88 (Attribuzione agli Enti locali e disciplina generale delle funzioni amministrative e dei compiti in materia di urbanistica e



*pianificazione territoriale, protezione della natura e dell'ambiente, tutela dell'ambiente dagli inquinamenti e gestione dei rifiuti, risorse idriche e difesa del suolo, energia e risorse geotermiche, opere pubbliche, viabilità e trasporti conferite alla Regione dal D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112).*

**Normativa comunale:**

- Piano di Classificazione Acustica Comunale (PCCA) di Prato, ai sensi della L. 447/95 e del DPCM 14.11.97;
- Relazione Tecnica del Piano di classificazione acustica del territorio del Comune di Prato

**Norme tecniche:**

- UNI 9884 (ed. luglio 1997) “*Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale*”
- UNI 11143-1 (ed. 2005) “*Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità.*”
- UNI 11143-5 (ed. 2005) “*Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali e artigianali).*”
- UNI ISO 9613-2: 2006 - “*Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo.*”
- UNI 11367 (ed. luglio 2010) “*Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera.*”

**1.1. STRUMENTAZIONE DI MISURA E SOFTWARE DI ELABORAZIONE**

- **FONOMETRO** integratore e analizzatore real time Larson Davis mod. 831C Sound Advisor conforme alle IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1
- **MICROFONO:** per campo libero Larson Davis mod. 377B02 da ½”, classe 1 conforme EN 61094-1-2-3-4 (taratura del costruttore PCB del 27.04.2020)
- **PREAMPLIFICATORE:** Larson Davis mod. PRM831 (taratura del costruttore LD con doc. n. 2020006062 del 26.05.2020)
- **Taratura fonometro:** certificato del costruttore Larson Davis, PCB Piezotronics Div. con documento n. 2020006915 del 23.06.2020
- **ANALIZZATORE** 4 canali real time FV VIBRA mod. 8440 conforme alle IEC 61672-1 classe 1 e IEC 61260;
- **Taratura analizzatore:** certificato del Centro di Taratura Accredia LAT n. 163 con documento LAT n. 163 25271-A del 07.06.2021
- **Taratura filtri 1/3:** certificato del Centro di Taratura Accredia LAT n. 163 con documento LAT n. 163 25272-A del 07.06.2021
- **CALIBRATORE** di livello sonoro di precisione Larson Davis mod. CAL 200, conforme IEC 942/1988 classe 1
- **Taratura calibratore:** certificato del Centro di Taratura Accredia LAT n. 163 con documento LAT n. 163 24286-A del 26.01.2021
- **SOFTWARE:**
  - ❖ **NOISE & VIBRATION WORKS:** software per elaborazione ed analisi, gestione analizzatore, acquisizione e trasferimento dati, analisi statistica ...

## 2. ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Il Comune di Prato ha adottato il Piano Comunale di Zonizzazione Acustica (ai sensi dell'art. 6 della Legge 447/95) e l'area di interesse è classificata in **Classe IV (Aree di intensa attività umana)**, mentre parte del territorio **ad ovest, comprendente il polo scolastico di san Giusto e a sud, prevalentemente residenziale**, si trovano in **Classe III (Aree di tipo misto)**, definite in tabella A dell'allegato del DPCM 14 Novembre 1997.

I limiti previsti per i fabbricati residenziali limitrofi, sono pertanto i seguenti:

<b>classe III - Aree di tipo misto -DPCM 14.11.97</b>				
	LIMITE ASSOLUTO		LIMITE DIFFERENZIALE (4)	
	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
<b>LIMITI DI IMMISSIONE (1)</b>	60 dB(A)	50 dB(A)	≤5 dB(A)	≤3 dB(A)
<b>LIMITI DI EMISSIONE (2)</b>	55 dB(A)	45 dB(A)	non si applica	non si applica
<b>VALORI DI QUALITÀ (3)</b>	57 dB(A)	47 dB(A)	non si applica	non si applica
<b>classe IV - Aree di intensa attività umana - DPCM 14.11.97</b>				
	LIMITE ASSOLUTO		LIMITE DIFFERENZIALE (4)	
	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
<b>LIMITI DI IMMISSIONE (1)</b>	65 dB(A)	55 dB(A)	≤5 dB(A)	≤3 dB(A)
<b>LIMITI DI EMISSIONE (2)</b>	60 dB(A)	50 dB(A)	non si applica	non si applica
<b>VALORI DI QUALITÀ (3)</b>	62 dB(A)	52 dB(A)	non si applica	non si applica

(1) Valori limite di immissione (art.2, comma f, L.447/95): il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori

(2) Valori limite di emissione (art.2, comma e, L.447/95): il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa

(3) Valori di qualità (art.2, comma 1, lett. h, L.447/95): i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

(4) viene rilevato all'interno degli ambienti abitativi

I limiti della tabella precedente sono quelli che devono essere rispettati dalle sorgenti sonore fisse circostanti la lottizzazione in esame, mentre non concorrono al superamento dei limiti i contributi delle infrastrutture nelle cui fasce di pertinenza ricadono le costruzioni di progetto.

## 2.1. Contributo delle infrastrutture stradali

L'area interessata dal progetto si trova all'interno della prima fascia territoriale di pertinenza acustica del viale Leonardo da Vinci, classificata come infrastruttura tipo Da (urbana di scorrimento a carreggiate separate), ovvero entro i 100 m di distanza dal confine stradale (D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004).

Relativamente al "contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio di infrastrutture stradali", il medesimo Decreto 142/2004 non solo stabilisce le zone di pertinenza acustica in funzione del tipo di strada ma anche i limiti di immissione che **devono essere verificati in corrispondenza dei punti di maggior esposizione e riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.**

Rispetto alla viabilità citata, i limiti che devono essere rispettati sulla facciata più esposta del ricettore sono i seguenti:

STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)			
TIPO DI STRADA	FASCIA	DIURNO (6:00-22:00)	NOTTURNO (22:00-6:00)
urbana di scorrimento	A (100 m)	<b>70 dB(A)</b>	<b>60 dB(A)</b>

**Tabella 1:** estratto dalla tabella 2, Allegato I, DPR 142/2004 - **livelli limite di immissione assoluto per infrastrutture stradali**

Tutte le altre sorgenti diverse dalle infrastrutture stradali devono rispettare i limiti di immissione ed emissione della Classe IV (tabelle B e C dell'allegato del DPCM 14 Novembre 1997) come descritto nel paragrafo precedente.

Il rispetto dei limiti assoluti di immissione lo si verifica misurando il livello continuo equivalente  $L_A$  (misurato o calcolato sull'intero tempo di riferimento  $T_R$ , ovvero periodo diurno o notturno), in esterno e in ambienti destinati a persone, con le eventuali correzioni in eccesso o in diminuzione come di seguito riportato:

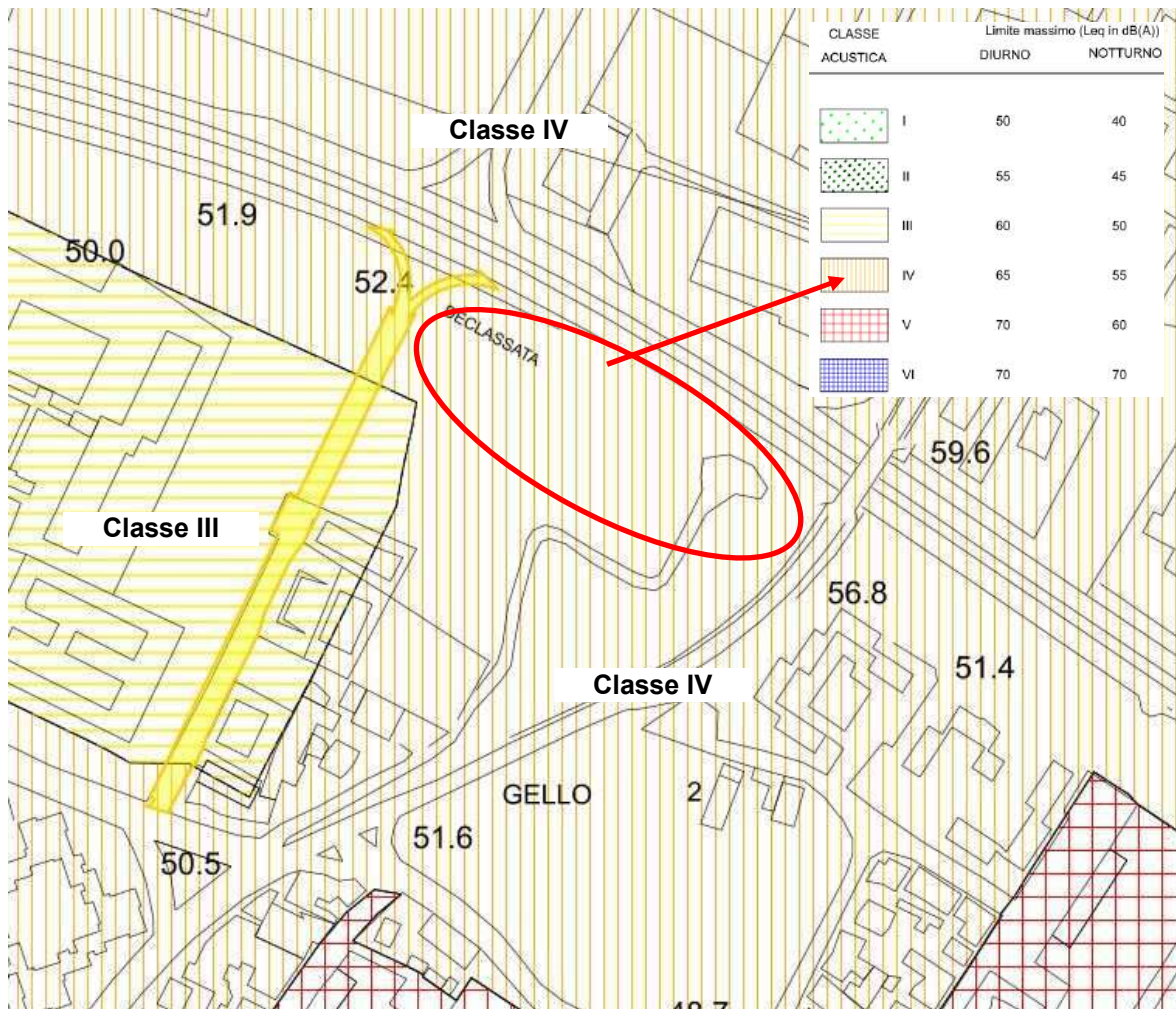
- presenza di componenti impulsive KI: + 3 dB(A)
- presenza di componenti tonali KT: + 3 dB(A)
- presenza di componenti tonali a bassa frequenza (20Hz – 200Hz) nel periodo notturno, KB: +3 dB(A)

In sostanza, il valore da confrontare è il livello di rumore corretto  $L_c$ :

$$L_c = L_A + KI + KT + KB$$

In caso di rumore parziale, che si ha se il fenomeno disturbante misurato nell'intero periodo diurno ha una durata complessiva inferiore ad un'ora, si hanno le seguenti diminuzioni nel livello misurato:

- durata totale evento disturbante inferiore a 15 minuti: - 5 dB(A)
- durata totale evento disturbante fra 15 minuti e 60 minuti: - 3 dB(A)



**Figura 3:** Estratto del PCCA del Comune di Prato: nel tondo, l'area destinata alla costruzione del Polo Commerciale oggetto dell'intervento, collocata **in classe IV** come gran parte del territorio circostante che, invece, per alcuni recettori a sud e ad ovest comprende la **classe III**.

Il suddetto criterio differenziale si verifica solo all'interno delle abitazioni, in base a quanto stabilito dal DPCM 14/11/1997 art. 4 e non si applica al di sotto dei seguenti valori misurati ai ricettori:

	Finestre aperte	Finestre chiuse
periodo diurno	50 dB(A)	35 dB(A)
periodo notturno	40 dB(A)	25 dB(A)

**Tabella 2: criteri per l'applicabilità del limite differenziale**

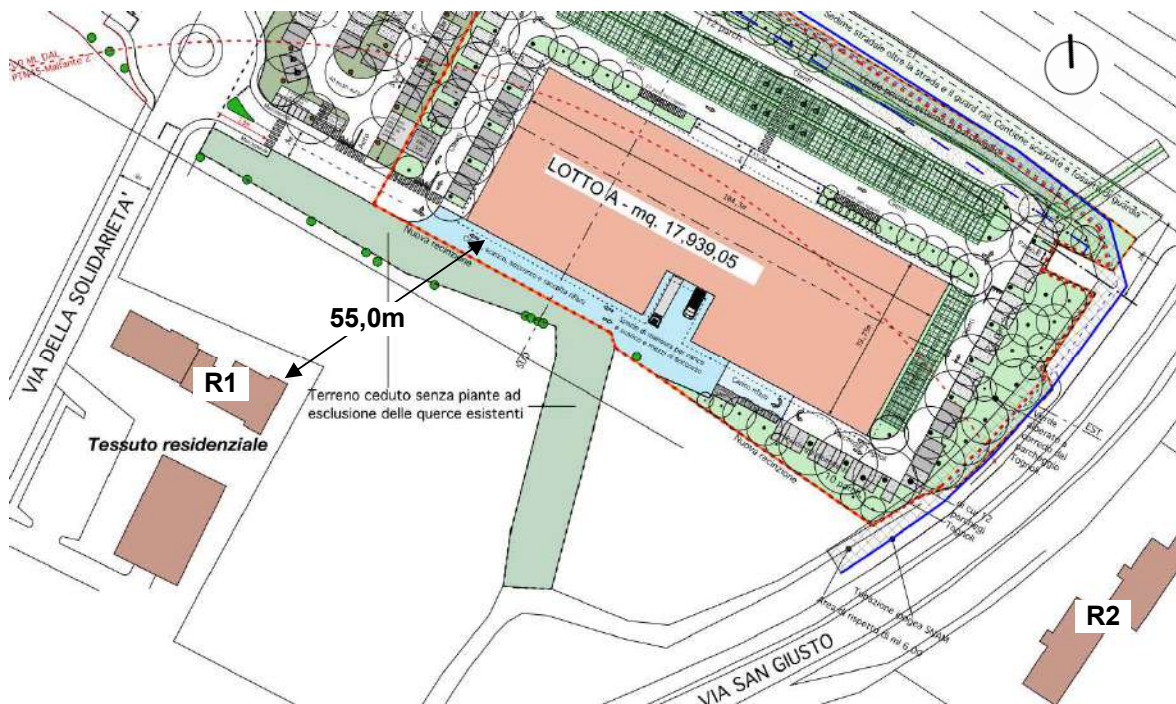
Tale criterio non si applica, inoltre, nei casi in cui la sorgente fonte del disturbo sia individuata in una infrastruttura stradale, ferroviaria, aeroportuale o marittima e all'interno delle aree del territorio classificate come esclusivamente industriali, ovvero in classe VI.



### **3. DESCRIZIONE DEL SITO DI PROGETTO, DELLE NUOVE SORGENTI SONORE E DEI PRINCIPALI RECETTORI**

Il lotto scelto per la realizzazione del progetto è emblematico per descrivere la tendenza nella definizione dello sviluppo del tessuto urbano moderno, con le principali arterie di accesso ed uscita dagli abitati costellati da poli commerciali e di servizi in genere, dove gli ampi spazi a disposizione consentono un'adeguata progettazione della viabilità e dei parcheggi, così come un agevole accesso da parte dei grandi mezzi per l'approvvigionamento delle forniture, eventualmente anche vicini, come il viale L. da Vinci, all'autostrada A11 Firenze - Mare.

In un contesto del genere dominato dalla viabilità urbana ed extra urbana, sebbene le nuove potenziali fonti di rumore possano risultare "mascherate" dal rumore diffuso del traffico cittadino, devono comunque essere ben valutate proprio per non peggiorare il clima acustico di recettori già sensibilizzati a questa forma di inquinamento.



**Figura 4:** Estratto del progetto del Polo Commerciale con evidenza della distanza dai recettori più esposti **del prospetto più rumoroso di sud ovest**, dove si troveranno le **vie di carico e scarico** dei mezzi.

Allo stato attuale del progetto non è nota la consistenza degli impianti tecnologici, né per tipologia e tantomeno per numero di unità e dati certi di rumorosità: appare invece decisa la posizione della **banchina di carico e scarico delle merci, la cui corsia si trova a ca. 55m dal recettore più vicino** e, quindi, più impattato.

In relazione agli edifici recettori, infatti, viste le dimensioni del centro commerciale in esame e dei suoi parcheggi esclusivi, più che il Polo Scolastico di San Giusto e dell'ITP Datini a sud e ad ovest, sono risultati coinvolti dal progetto gli edifici residenziali a SO in via della Solidarietà (**R1**), alti 2 e 3 piani f.t. e quelli a SE, **R2**, alti invece fino a 5 piani.

#### 4. DESCRIZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI

Di seguito si descrivono i risultati delle misure effettuate per il rilievo del clima acustico ANTE OPERAM nel sito in oggetto, in due postazioni fonometriche nelle vicinanze dei due recettori più vicini, entrambi a carattere residenziale, risultati potenzialmente più impattati dalla realizzazione del nuovo polo commerciale.

La prima postazione di misura, P1, è stato possibile collocarla quasi in facciata ad R1, P2, invece, per la particolare posizione del recettore R2 posto ai piedi del cavalcavia di San Giusto, in corrispondenza dell'interruzione del marciapiede a lato della carreggiata, unica posizione possibile per una postazione in sicurezza.



**Figura 5:** vista satellitare in pianta (fonte Google Earth) del sito con evidenziate le postazioni di misura per clima acustico nei pressi dei principali recettori (P1 e P2 h.3,0m).

#### Sopralluogo del giorno 08 febbraio 2022 (cfr. grafici allegati)

Tempo di riferimento: diurno (06:00 – 22:00).

Tempo di osservazione: ca. 60 min. per le due misurazioni effettuate in contemporanea in orario di punta diurno.

Tempo di misura: ca. 20 min. vedi allegati grafici per dettagli

Calibrazione iniziale/finale: 114,0±0,1dB a 1000Hz per LD831; 94,0±0,1dB a 1000Hz per FV8440

Condizioni meteo: normali in assenza di vento (velocità < 5m/s)

Postazioni di misura:



- **P1**, in corrispondenza del prospetto NORD-EST dell'immobile del recettore **R1**, h. **3,0m in campo libero**;
- **P2**, nelle vicinanze dell'immobile di **R2**, h. **3,0m in campo libero**.

Livelli sonori misurati di rumore ANTE OPERAM				
Postazione	Misura	ubicazione	descrizione	LAeq [dBA]
<b>P1</b>	1	Esterno recettore R1	Rumore residuo	<b>59,0 (59,0)</b>
<b>P2</b>	2	Esterno recettore R2	Rumore residuo	<b>68,5 (68,3)</b>

**Note:** Tra parentesi, i livelli sonori misurati privi di arrotondamento (DM 16/03/98).

**Tabella 3:** livelli di pressione sonora misurati (cfr. allegato grafico)



**foto 1 e 2:** vista da O della postazione P1.



**foto 3 e 4:** vista della postazione P2 sul cavalcavia di San Giusto da sud e da nord

#### 4.1. COMMENTO ALLE MISURE

- **Postazioni Pi, misure 1÷2:** nonostante le misurazioni si siano svolte in fasce orarie di punta del mattino e la postazione P2 sia stata posizionata a

bordo strada, entrambe le risultanze sono state compatibili con le rispettive fasce di pertinenza, immediata anche sul tempo di misura quella in P1 perché abbondantemente inferiore a 70dBA, meno evidente quella in P2, che per l'impatto della viabilità richiederebbe misure più prolungate.

#### 4.2. Grafici allegati

In allegato sono riportati i grafici delle misure con le seguenti visualizzazioni:

Grafico n.1 (analisi del rumore nel tempo o "real-time"):

- ✓ livello di pressione sonora istantaneo con costante di tempo SLOW pesato "A" (LAS)
- ✓ livello di pressione sonora istantaneo con costante di tempo FAST pesato "A" (LAF)
- ✓ livello continuo equivalente di pressione sonora complessivo pesato "A" (LAeq)

Grafico n.2 (analisi in frequenza):

- ✓ spettri lineari 20 Hz – 20 kHz in bande di 1/3 di ottava

Grafico n.3 (analisi statistica):

- ✓ visualizzazione degli indici statistici Ln tramite la curva cumulativa e della distribuzione dei livelli sonori

Durante le misure del livello di rumore ambientale **non sono state misurate componenti tonali e/o impulsive**, pertanto  $L_c = L_A$ .

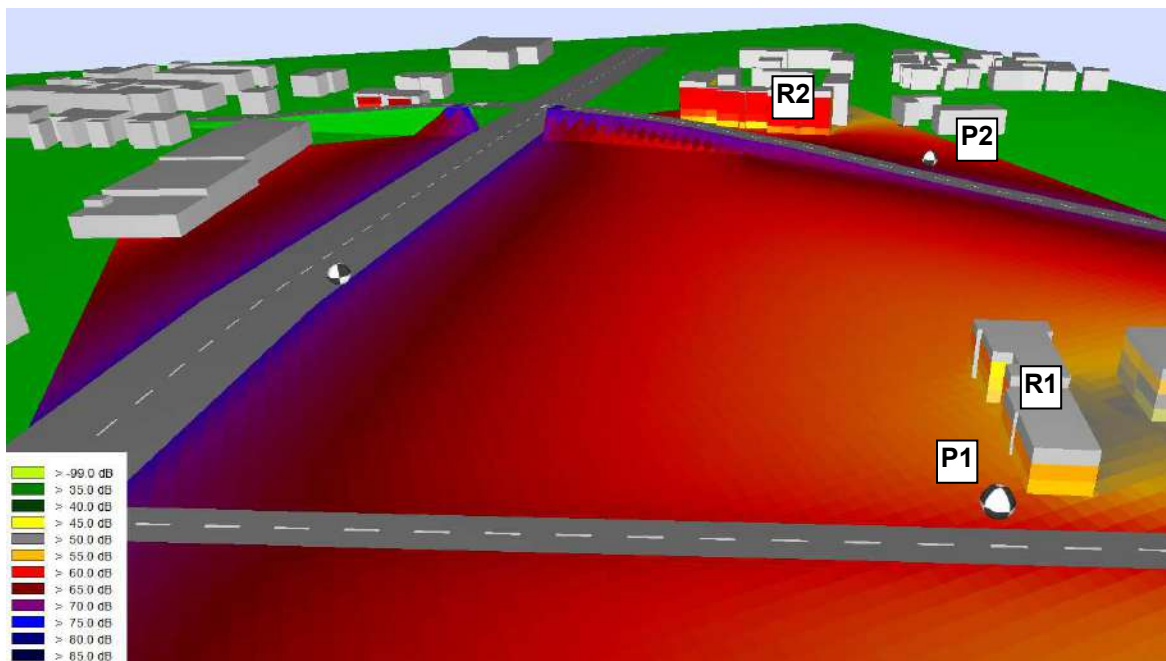
## **5. VERIFICA DEL CLIMA E DELL'IMPATTO ACUSTICO**

Per verificare l'impatto acustico del nuovo polo commerciale si è ricorso all'impiego del software previsionale Cadna-A di Datakustk, omologato secondo tutti gli standard di propagazione del rumore riconosciuti a livello nazionale ed internazionale:

- Strade: NMPB-ROUTES-96, RLS-90, VBUS
- Industria: ISO 9613, VDI 2714, VDI 2720
- Ferrovia: Schall03
- Aeroporti: ECAC Doc. 29

L'area di intervento è stata ricostruita a partire dalla cartografia ufficiale della Regione Toscana, riproducendo l'orografia del terreno utilizzando i punti quotati e le curve di livello ivi presenti: a livello di dettaglio, si è optato per mantenere tutta l'area alla quota 0,0 sul p.c. ed elevare solamente il cavalcavia di san Giusto per migliorare l'attendibilità dell'impatto acustico della viabilità verso o recettori.

All'interno del modello sono state inserite anche le due postazioni microfoniche usate per il rilievo del rumore residuo, identificate nelle mappe delle immissioni rumorose come *sferette bicolore*.



**Figura 6:** vista da ovest del modello 3D del sito in esame nello **STATO ATTUALE** con i recettori R1 e le postazioni di misura Pi (sferette bicolore).

Per il progetto in esame sono stati implementati gli scenari per lo **stato ATTUALE**, ovvero rappresentativo per il clima acustico ai recettori di interesse ad oggi, con la calibrazione del modello operata agendo semplicemente sui parametri caratterizzanti il traffico delle principali arterie: **viale L. da Vinci e via San Giusto per R2, oltre a via della Solidarietà per R1**, mentre via di Reggiana è risultata meno determinante. I dati di ingresso, in sostanza, sono stati il volume e tipologia del traffico e la velocità dei mezzi, piuttosto che dati meno decisivi come la qualità del manto di ricoprimento e la pendenza delle strade ed hanno consentito di trarre agevolmente i valori numerici misurati con un margine d'incertezza inferiore a 0,5dB, come dal riepilogo seguente:

<b>SCENARIO ATTUALE: CONFRONTO LIVELLI SONORI</b>			
<b>Postazione</b>	<b>MISURATI</b>	<b>CALCOLATI</b>	<b>SCARTO</b>
<b>P1</b>	59,0	59,4	<b>0,4dB</b>
<b>P2</b>	68,3	68,7	<b>0,4dB</b>

Nota: Calibrazione effettuata per i soli dati di interesse, ovvero i livelli di rumore presso le facciate dei recettori rivolte verso il polo commerciale

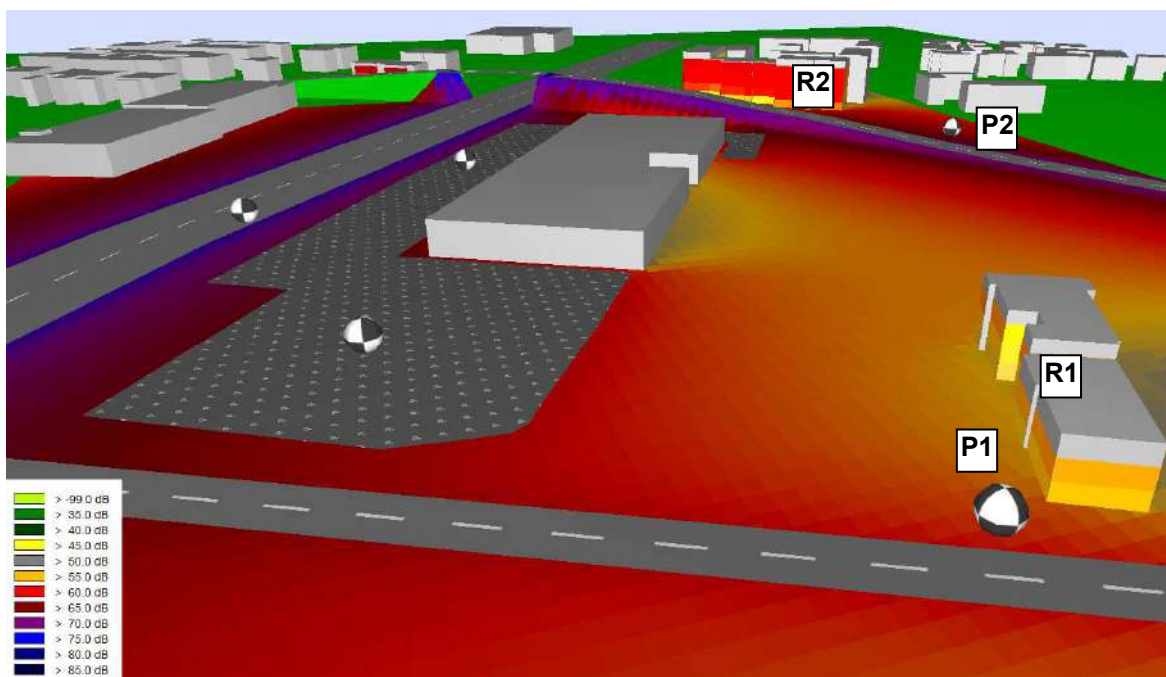
Lo **STATO DI PROGETTO**, invece, ha visto innanzi tutto l'inserimento del fabbricato del nuovo polo commerciale, alto 7m, dell'asfaltatura dell'area circostante (superficie con *ground factor*  $G=0$ ) e poi tutti gli stalli di parcheggio considerati, per un totale di 40+180 posti auto, valutati sulla base dello **standard europeo RLS-90 con n.1 movimenti/h per ogni stallo**, molto cautelativo visto che comporta una simulazione con **più di 200 veicoli/h in movimento nell'area di parcheggio** di progetto.



L'impatto acustico più delicato, quello afferente alle **operazioni di carico e scarico delle merci** che avviene a **ca. 55,0m dalla facciata di R1**, è stato valutato implementando il percorso esclusivo dei mezzi pesanti come *sorgente lineare* costituita da Q (v/h) sorgenti puntiformi in movimento di potenza sonora *PWL*, velocità v, a partire dal un dato generico di potenza sonora di un mezzo pesante come da tabella seguente:

Cod	sorgente	Q [v/h]	PWL [dBA]	V [km/h]	Note
S1	Autocarro Mercedes	4 a/r	101	10	L <sub>WA</sub> misurata, banca dati F.S.C. Torino (*)

**Tabella 4:** dati in ingresso per la radiazione rumorosa delle attività di carico e scarico delle merci. Q=8v/h intesi come 4 in ingresso e 4 in uscita (\*) Livello di potenza sonora MAX misurato in esterno, estratto dalla banca dati del F.S.C. di Torino.



**Figura 7:** vista da ovest del modello 3D del sito in esame nello **STATO DI PROGETTO** con i recettori R1 e le postazioni di misura Pi (sferette bicolore).

Preme evidenziare che il dato di 101dBA Lw alla tabella precedente, con n.8 transiti in un'ora restituisce a 3m un dato di 64,0dBA Leq, compatibile con misure pass-by effettuate dal sottoscritto di 72,5dBA.

### 5.1. Mappe in facciata

In allegato si riportano le mappe acustiche dello STATO ATTUALE e di quello di PROGETTO in relazione **all'impatto dei soli parcheggi e dei parcheggi in concomitanza con la movimentazione di merci e rifiuti.**

I livelli di rumore prodotti presso i ricettori per effetto delle sorgenti del Polo Commerciale sono visualizzati nel testo e negli allegati sia sotto forma di tabelle, sia come mappe di facciata negli elaborati grafici.

Il numero dei piani degli edifici dei ricettori che compaiono nel modello numerico del territorio attorno all'area di interesse, è quello reale che è risultato dai sopralluoghi sul posto, nonché riconfermato attraverso la consultazione di siti di cartografia on line come Google Maps (nella variante denominata Street View) o Bing Maps, quest'ultimo particolarmente efficace perché consente la visione prospettica delle viste.

Nelle mappe grafiche allegate alla VIAC, i risultati delle elaborazioni presso i ricettori utilizzano una rappresentazione dei livelli attesi in facciata agli edifici con un **cerchietto suddiviso in tre parti**: il semicerchio superiore per l'indicazione con numeri romani degli eventuali piani fuori terra ai quali si verifica il superamento del livello di EMISSIONE di zona (dai piano II al IV nella figura 8), mentre i numeri nel semicerchio inferiore rappresentano livelli sonori in facciata massimi tra tutti i piani dell'edificio nei periodi diurno e notturno, 59 e 58 dBA rispettivamente in fig. 8.

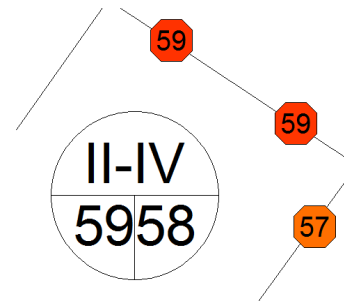


Figura 8: simbologia per livelli di facciata

La sagoma in 3D degli edifici, inoltre, riporta su ogni lato livelli massimi calcolati su tutti i piani, secondo una scala cromatica che è la stessa usata per la mappatura del progetto.

## 5.2. Riflessione delle facciate

Il software di calcolo è stato correttamente impostato per rendere conto delle riflessioni di facciata (finestra *Riflessioni* del protocollo di calcolo, *max reflection order* = 3), che in sede di verifica in campo della pressione sonora fino a 2,0m dalle stesse si verrebbero a comprendere nei livelli segnalati dalla strumentazione di misura.

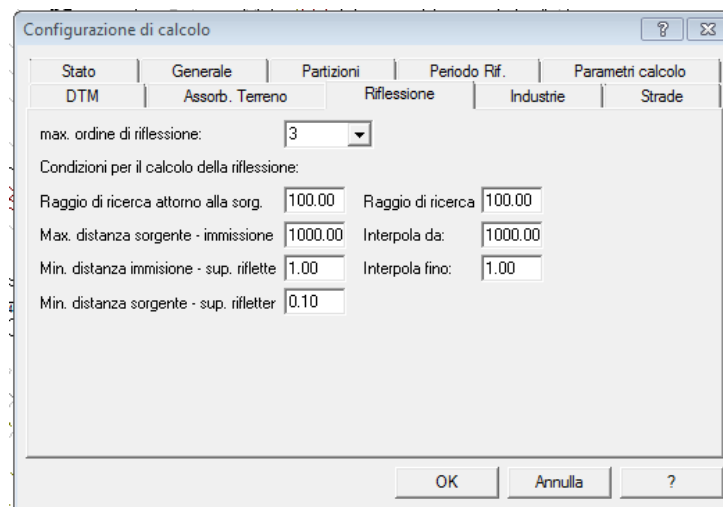


Figura 9: Riflessioni: impostazioni generali di calcolo

All'interno degli scenari di calcolo, inoltre, a ciascun edificio è stata assegnata una facciata liscia, cui compete un coefficiente di riduzione per riflessione pari ad 1.

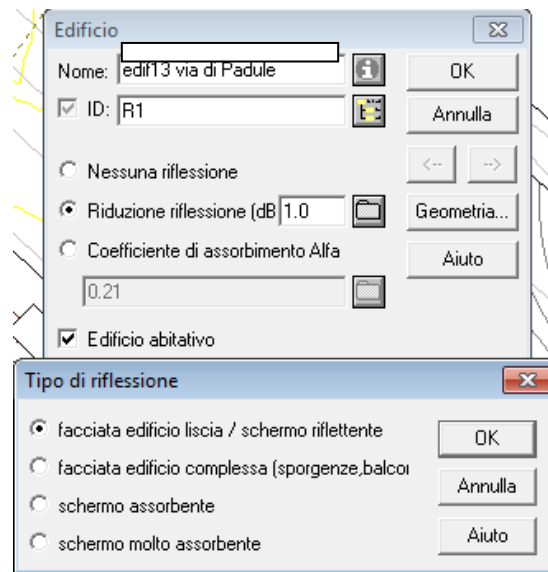


Figura 10: Riflessioni: impostazioni tipologia di facciata

## 6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Grazie al fatto che il clima acustico del sito nei pressi dei recettori di interesse, R1 ed R2, è risultato condizionato quasi esclusivamente dal traffico dei due principali assi stradali di viale Leonardo da Vinci e di via San Giusto, è stato abbastanza agevole calibrare il modello ATTUALE del sito agendo sui principali parametri del traffico veicolare di queste due arterie: ca. 1000 v/h e 60km/h con 10% traffico pesante in viale L. da V., 720v/h e 40km/h senza mezzi pesanti in via San Giusto, nonché 40v/h e 40km/h in via della Solidarietà per traguardare i livelli in P1@R1.

Lo **scenario di PROGETTO** configurato per la visualizzazione del **rumore RESIDUO**, quindi con il medesimo traffico del modello attuale ed inserito il solo volume del fabbricato commerciale, avrebbe restituito presso R1 addirittura qualche decimale di dB in meno rispetto allo stato attuale, per il parziale effetto schermante della viabilità di viale L. da Vinci nei confronti di R1, se non si fosse implementato il piazzale asfaltato tutt'attorno (G=0) che, invece, ha determinato addirittura 0,2dB di incremento in P1 (cfr. all. mappa *RESIDUO* nello stato di PROGETTO).

Per verificare meglio l'impatto del centro commerciale verso l'ambiente ed i recettori circostanti, si è valutato in primo luogo il contributo del solo parcheggio esclusivo (220 stalli, 1v/h, cfr. all. mappa "SOLO PARK") e poi lo si è sommato a quello del carico/scarico delle merci, quest'ultimo implementato con una sorgente lineare con 8v/h tra ingresso e uscita nel momento di max lavoro, a 55m di distanza da R1, un'approssimazione frutto di altre esperienze similari (cfr. all. mappa "PARK + LOAD").

Le due diverse simulazioni hanno però aggiunto un solo decimale di dB al livello residuo calcolato, confermando nella sostanza un impatto acustico poco significativo e riepilogato nella tabella che segue:

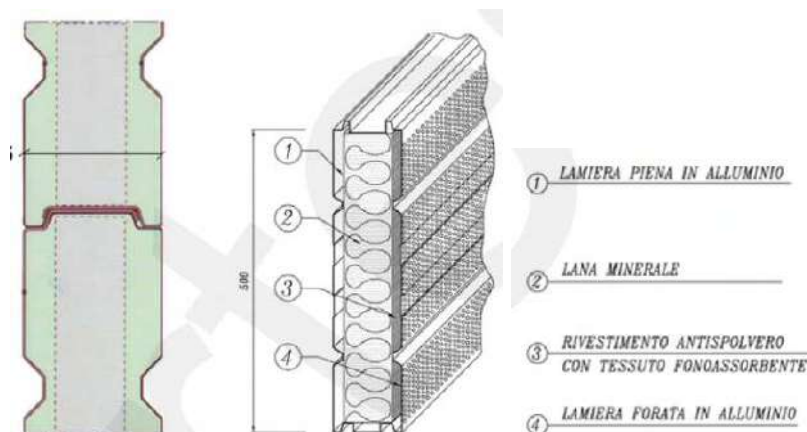
SCENARIO PROGETTO			
Postazione	RESIDUO L <sub>R</sub> [dBA]	AMBIENTALE SOLO PARK [dBA]	AMBIENTALE PARK+LOAD [dBA]
P1	59,6	59,7	59,8
R1	58,0	58,0	58,0
P2	68,7	68,7	68,7
R2	64,0	64,0	64,0

Tabella 5: riepilogo livelli sonori per PROGETTO

Poiché l'**impatto acustico del nuovo centro commerciale**, con tutte le cautele in termini di traffico indotto (parcheggi e trasporto merci) e modellazione del sito si è **mostrato del tutto irrilevante rispetto a quanto misurato sul campo**, si può essere fiduciosi che le simulazioni esposte possano essere rappresentative per qualsiasi ora del giorno e/o giorno della settimana, considerando inoltre che l'approvvigionamento delle merci e il trasporto dei rifiuti, di regola, non si effettua nei giorni festivi.

Limitatamente agli **impianti tecnologici**, poi, **sebbene non siano noti al momento della stesura di questo progetto**, è ben chiaro che gli spazi ed i volumi possano accogliere una gran varietà di dislocazioni, potendo al contempo offrire **marginie per la progettazione di tutte le soluzioni atte a mitigare le immissioni rumorose di queste installazioni**, sia intervenendo alla sorgente con silenziatori e locali isolati, sia con schermature anti rumore in copertura e/o barriere alla quota del piano di campagna.

Pannelli idonei per la barriere/schermature acustiche sono ad esempio quelli nella figura seguente, in lamiera di acciaio zincata con all'interno materiale fonoassorbente, in genere lana minerale ad alta densità, e faccia rivolta verso le sorgenti microforata, inseriti all'interno di profili metallici ad H.



## **7. CONCLUSIONI**

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 47 D.P.R. 445/2000, sotto la mia personale responsabilità e consapevole delle sanzioni penali previste dall'art. 76 DPR 445/00 per le ipotesi di falsità in atti e di dichiarazioni mendaci e, ai sensi dell' art. 75 del succitato D.P.R, della decadenza dai benefici eventualmente conseguiti a seguito di provvedimenti adottati in base a dichiarazioni rivelatesi non veritiere,

alla luce dei dati acquisiti in relazione al clima acustico misurato in sito e di rumorosità massima per le successive elaborazioni numeriche secondo la regola dell'arte per la propagazione del rumore ambientale in campo aperto,

***dichiaro***

che ***l'impatto acustico inerente il progetto per la realizzazione del nuovo Polo Commerciale di 4.000mq di superficie coperta*** oggetto del presente intervento, da realizzarsi ***in viale Leonardo da Vinci angolo con via della Solidarietà a Prato***, è in grado di rispettare tutti i limiti ***ex DPCM 14/11/97*** stabiliti per porzioni di territorio ***in Classe III e IV del PCCA*** come quelle in esame.

In fede,

Dott. Ing. Riccardo Bojola



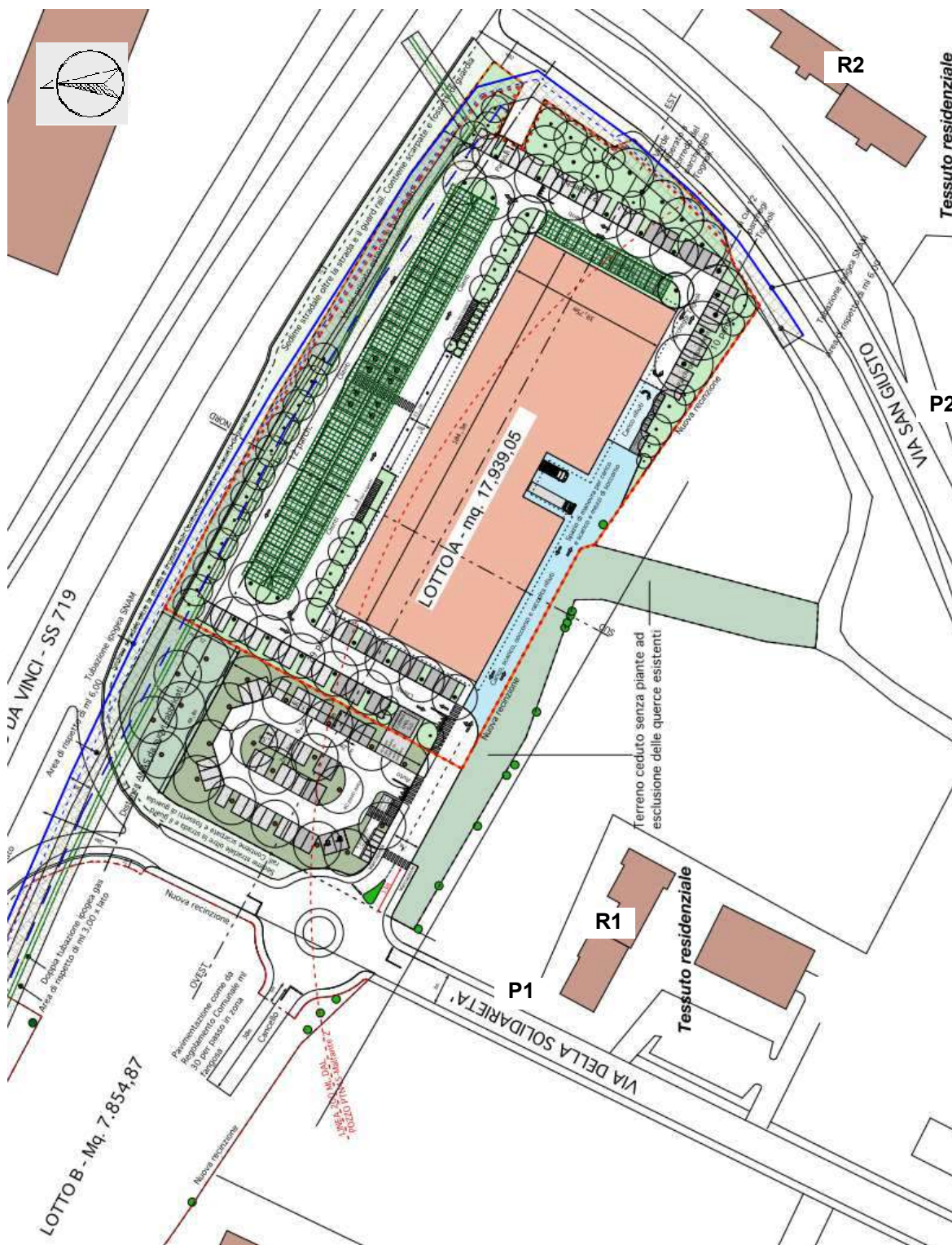
*Pistoia, 11 febbraio 2022*

*All.ti :*

- *Planimetria generale del sito con sorgenti, ricettori e postazioni di misura per il rilievo del rumore residuo*
- *Elaborati grafici dei rilievi fonometrici per il rumore residuo*
- *Iscrizione E.N.Te.C.A. ed estratto dei certificati di taratura della strumentazione di misura*



# PLANIMETRIA GENERALE



**Ri:** recettori residenziali  
**P1:** postazione fonometrica, h.3,0m  
**P2:** postazione fonometrica, h.3,0m

**Piano Attuativo Area AT5\_19 e cessione dell'area AT4b\_07  
per il trasferimento di un volume tra la via Rossini e il viale Leonardo da Vinci  
VALUTAZIONE PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO - 08/02/2022**

Nome misura:  
Località:  
Strumentazione:  
Nome operatore:  
Data, ora misura:

**Indicazioni generali**

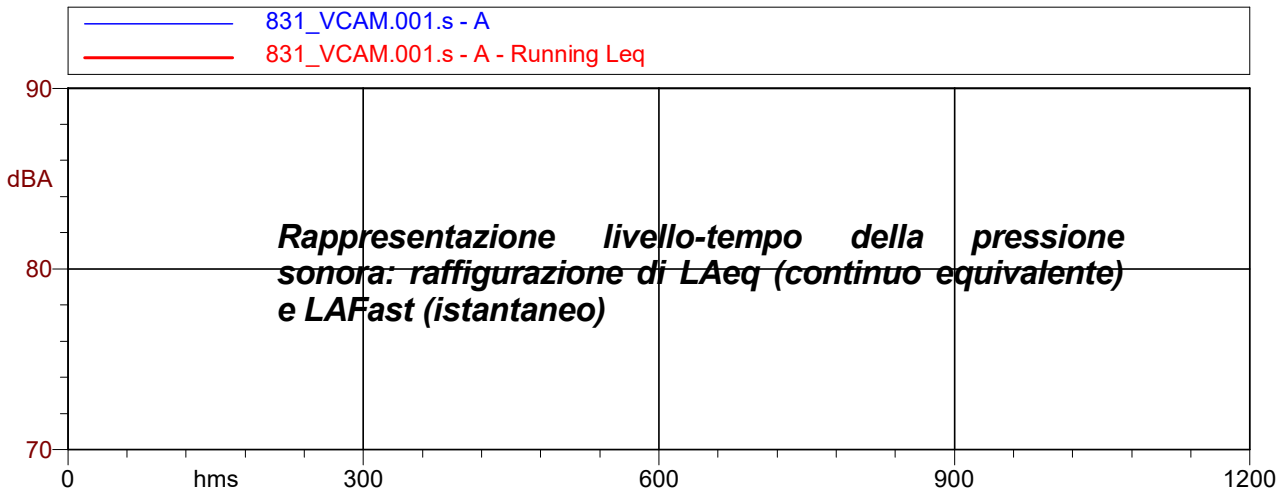
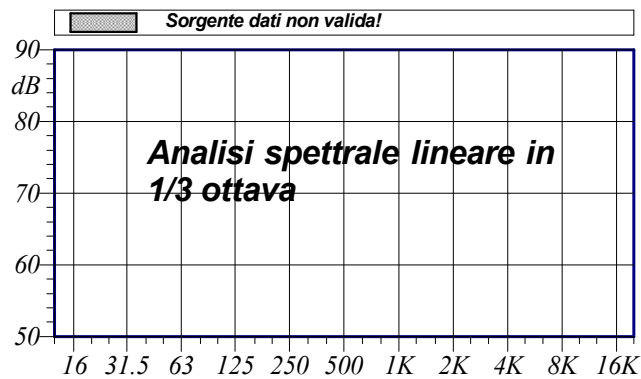
Sorgente dati non valida!


**Tabella dei valori dello spettro lineare in 1/3**

L1: N/A dBA  
L10: N/A dBA  
L90: N/A dBA

**Riepilogo degli indici statistici Ln significativi tramite tabella valori**

**Livello continuo equivalente pesato A dell'intero intervallo di misura**



831\_VCAM.001.s  
A

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0.1	9.5 hms	114.0 dBA
Non Mascherato	0.1	9.5 hms	114.0 dBA
Mascherato		0 hms	0.0 dBA

**Tabella mascherature per estrazione eventi Singolari**

**Piano Attuativo Area AT5\_19 e cessione dell'area AT4b\_07  
per il trasferimento di un volume tra la via Rossini e il viale Leonardo da Vinci  
VALUTAZIONE PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO - 08/02/2022**

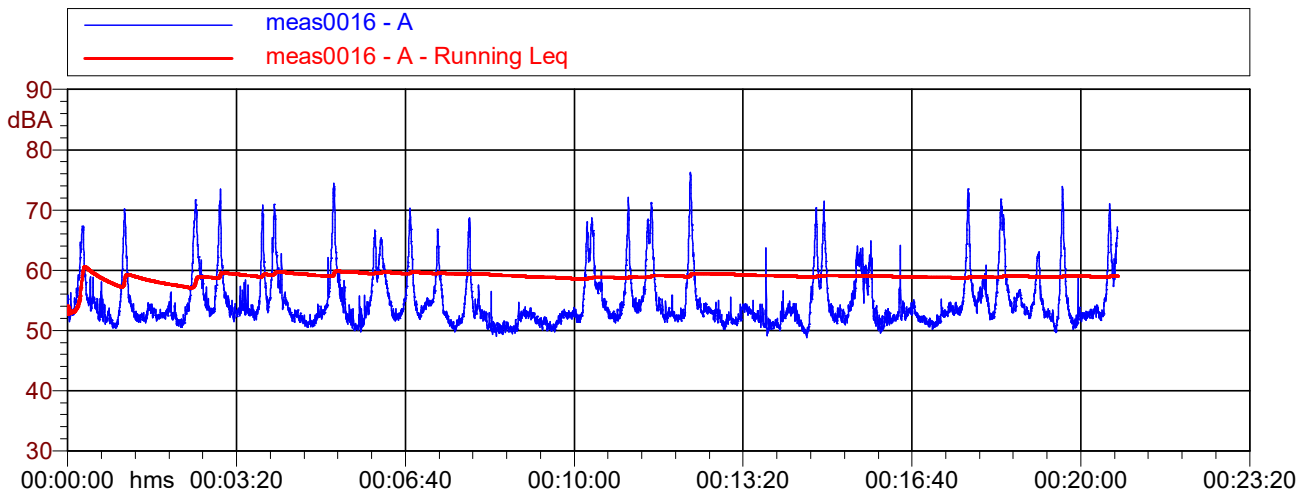
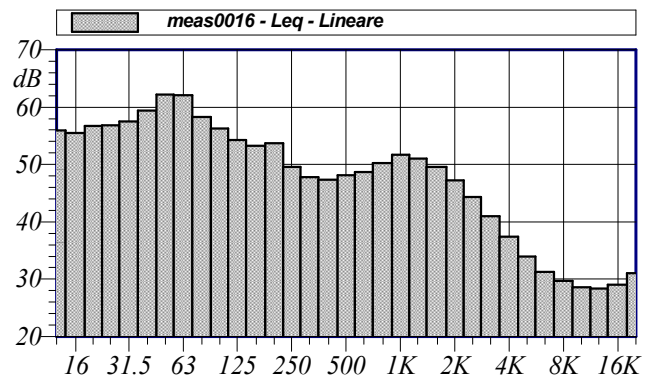
Nome misura: **meas0016**  
Località: **via della Solidarietà, Prato**  
Strumentazione: **FV Tetra 8440**  
Nome operatore: **R. Bojola**  
Data, ora, durata misura: **08/02/2022 12:18:30 1243.4 s**

MISURA 1, postazione P1 in via della solidarietà, h.3,0m.  
Note: livello del rumore RESIDUO presso l'immobile dei recettori più vicini al lotto in esame

L1: 70.5 dBA	L5: 65.6 dBA
L10: 61.8 dBA	L50: 53.2 dBA
L90: 51.1 dBA	L95: 50.6 dBA

**Leq = 59.0 dBA**

meas0016 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	56.0 dB	16 Hz	55.5 dB	20 Hz	56.7 dB
25 Hz	56.8 dB	31.5 Hz	57.5 dB	40 Hz	59.3 dB
50 Hz	62.2 dB	63 Hz	62.1 dB	80 Hz	58.3 dB
100 Hz	56.2 dB	125 Hz	54.2 dB	160 Hz	53.3 dB
200 Hz	53.7 dB	250 Hz	49.5 dB	315 Hz	47.7 dB
400 Hz	47.3 dB	500 Hz	48.2 dB	630 Hz	48.7 dB
800 Hz	50.2 dB	1000 Hz	51.7 dB	1250 Hz	51.0 dB
1600 Hz	49.6 dB	2000 Hz	47.2 dB	2500 Hz	44.3 dB
3150 Hz	41.0 dB	4000 Hz	37.4 dB	5000 Hz	33.9 dB
6300 Hz	31.2 dB	8000 Hz	29.7 dB	10000 Hz	28.6 dB
12500 Hz	28.4 dB	16000 Hz	29.0 dB	20000 Hz	31.1 dB



meas0016 A			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	00:00:00.100	00:20:43.400	59.0 dBA
Non Mascherato	00:00:00.100	00:20:43.400	59.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

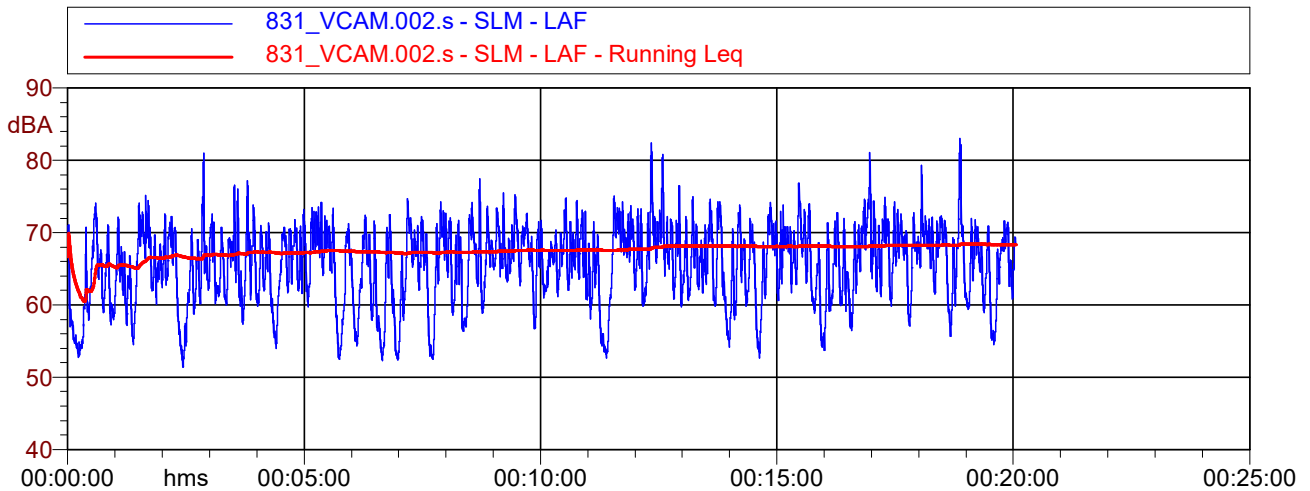
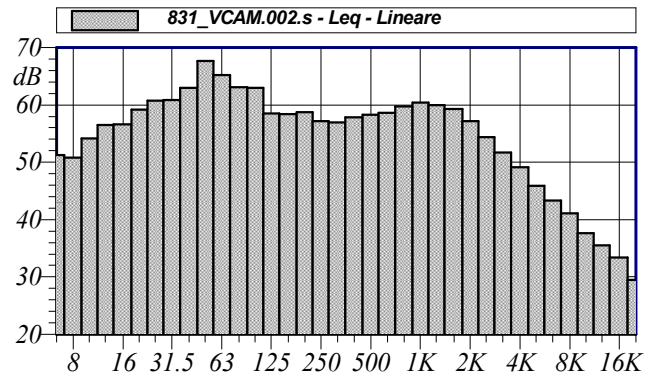
**Piano Attuativo Area AT5\_19 e cessione dell'area AT4b\_07  
per il trasferimento di un volume tra la via Rossini e il viale Leonardo da Vinci  
VALUTAZIONE PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO - 08/02/2022**

Nome misura: 831\_VCAM.002.s  
 Località: via san Giusto, Prato  
 Strumentazione: 831C 11174  
 Nome operatore: R. Bojola  
 Data, ora, durata misura: 08/02/2022 12:18:48 1203.0 s  
 MISURA 2, postazione P2 marciapiede, h. 3,0m.  
 Nota: livello del rumore RESIDUO

831_VCAM.002.s Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	51.2 dB	8 Hz	50.8 dB	10 Hz	54.2 dB
12.5 Hz	56.5 dB	16 Hz	56.6 dB	20 Hz	59.1 dB
25 Hz	60.7 dB	31.5 Hz	60.8 dB	40 Hz	63.0 dB
50 Hz	67.7 dB	63 Hz	65.2 dB	80 Hz	63.1 dB
100 Hz	63.0 dB	125 Hz	58.5 dB	160 Hz	58.4 dB
200 Hz	58.7 dB	250 Hz	57.2 dB	315 Hz	57.0 dB
400 Hz	57.8 dB	500 Hz	58.3 dB	630 Hz	58.6 dB
800 Hz	59.8 dB	1000 Hz	60.4 dB	1250 Hz	59.9 dB
1600 Hz	59.3 dB	2000 Hz	57.1 dB	2500 Hz	54.3 dB
3150 Hz	51.7 dB	4000 Hz	49.1 dB	5000 Hz	45.9 dB
6300 Hz	43.3 dB	8000 Hz	41.1 dB	10000 Hz	37.6 dB

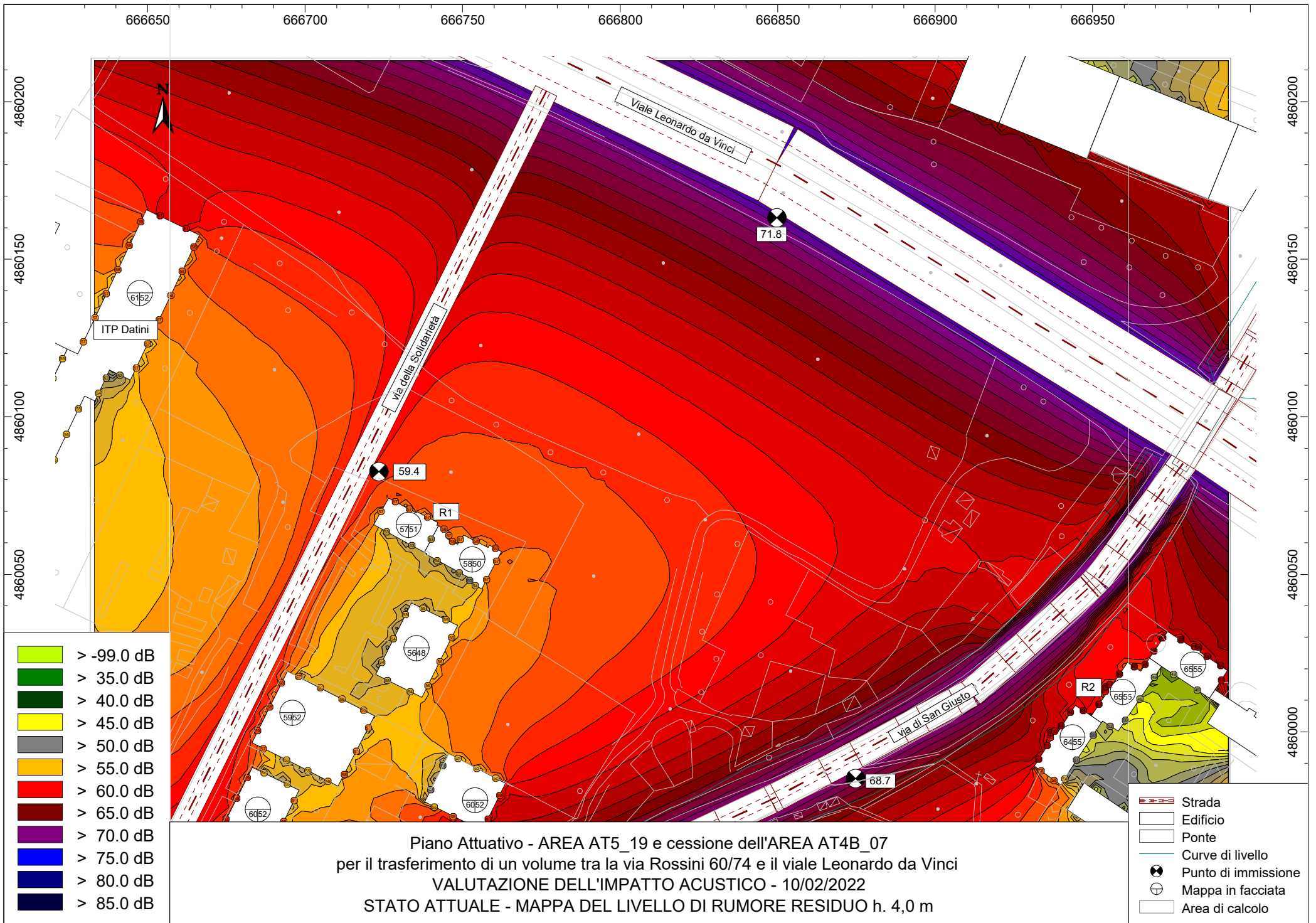
L1: 75.8 dBA      L5: 72.8 dBA  
 L10: 71.6 dBA    L50: 66.3 dBA  
 L90: 57.8 dBA    L95: 55.2 dBA

**Leq = 68.3 dBA**

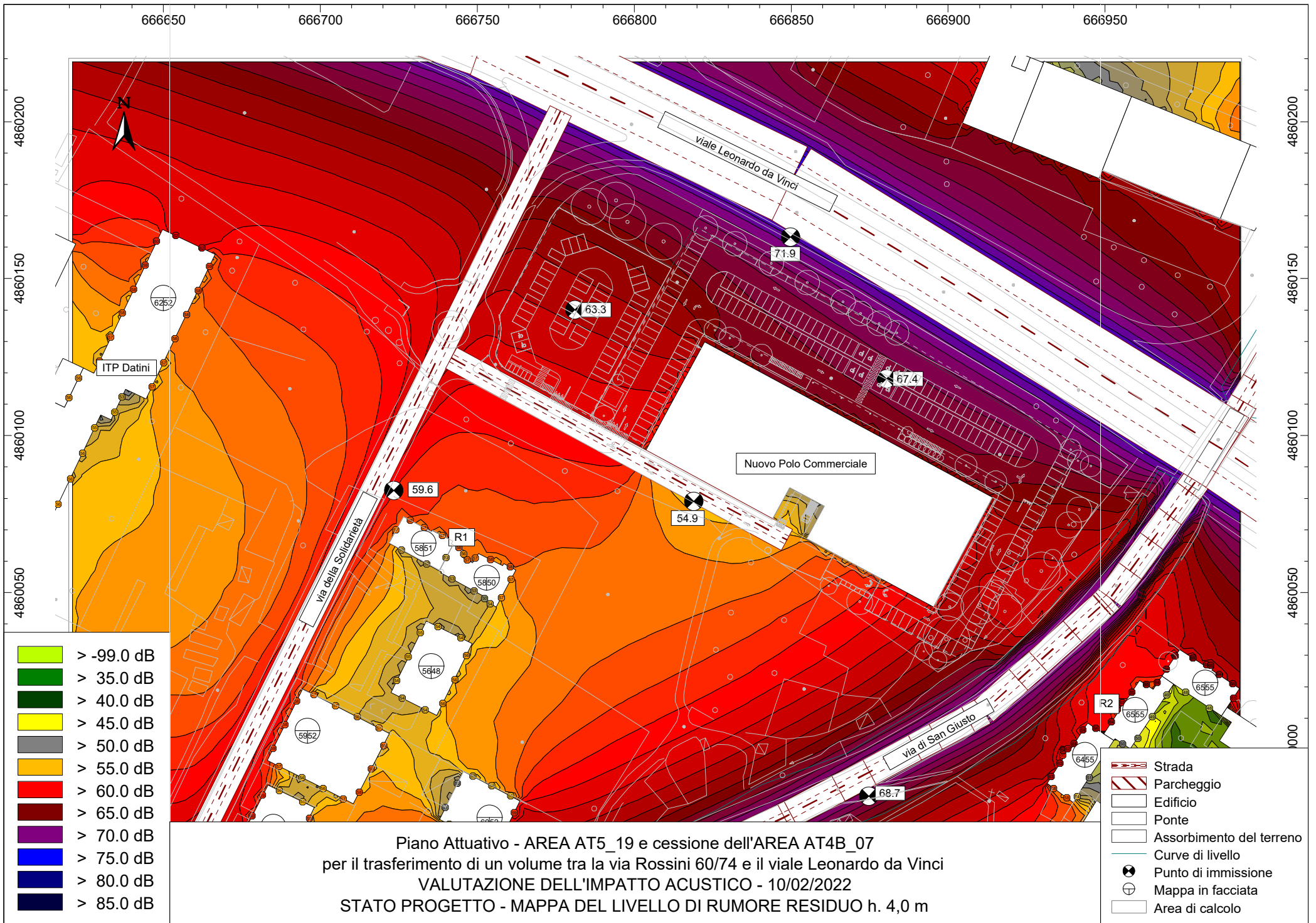


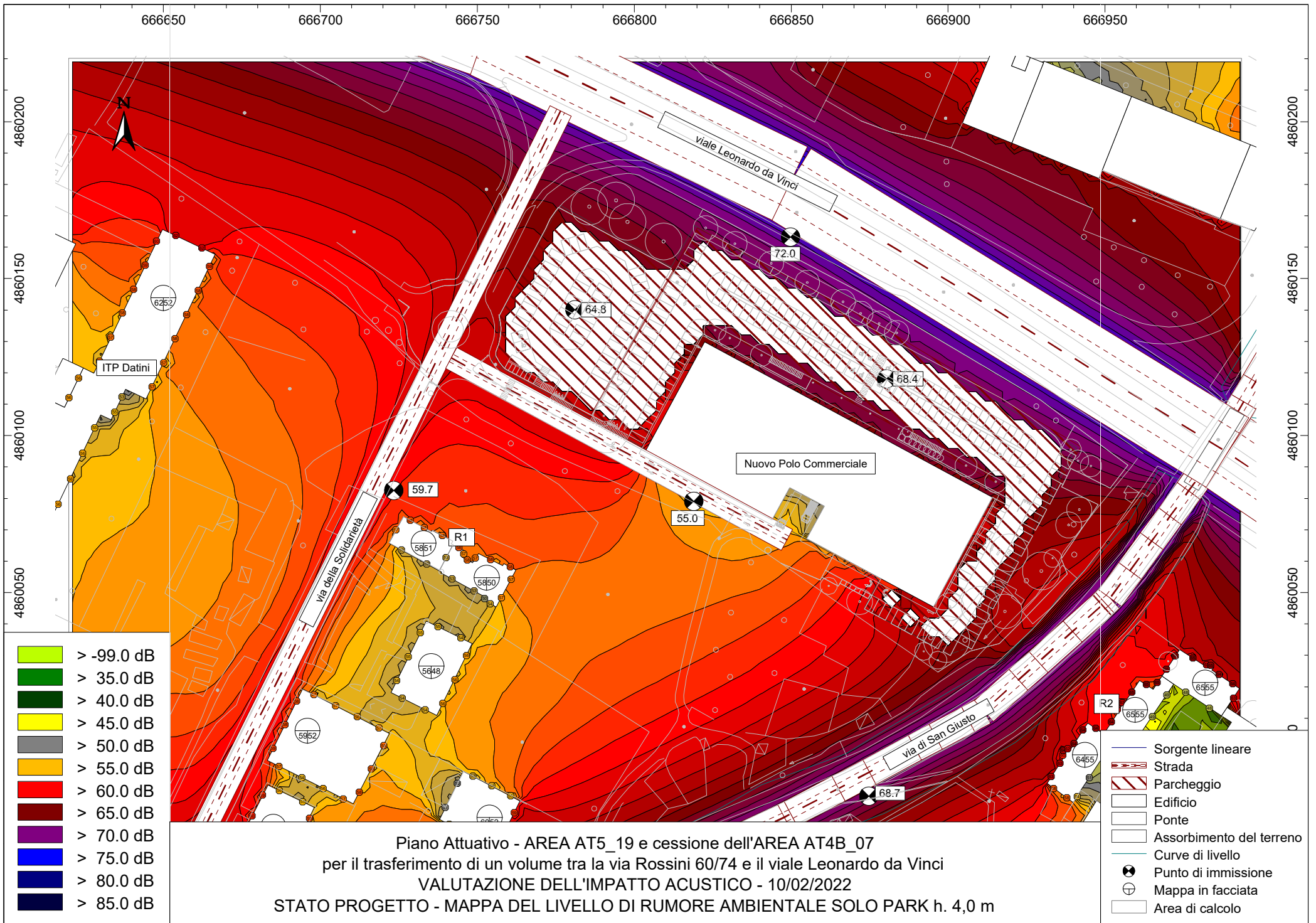
831_VCAM.002.s SLM - LAF			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	00:00:00.100	00:20:03	68.3 dBA
Non Mascherato	00:00:00.100	00:20:03	68.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA









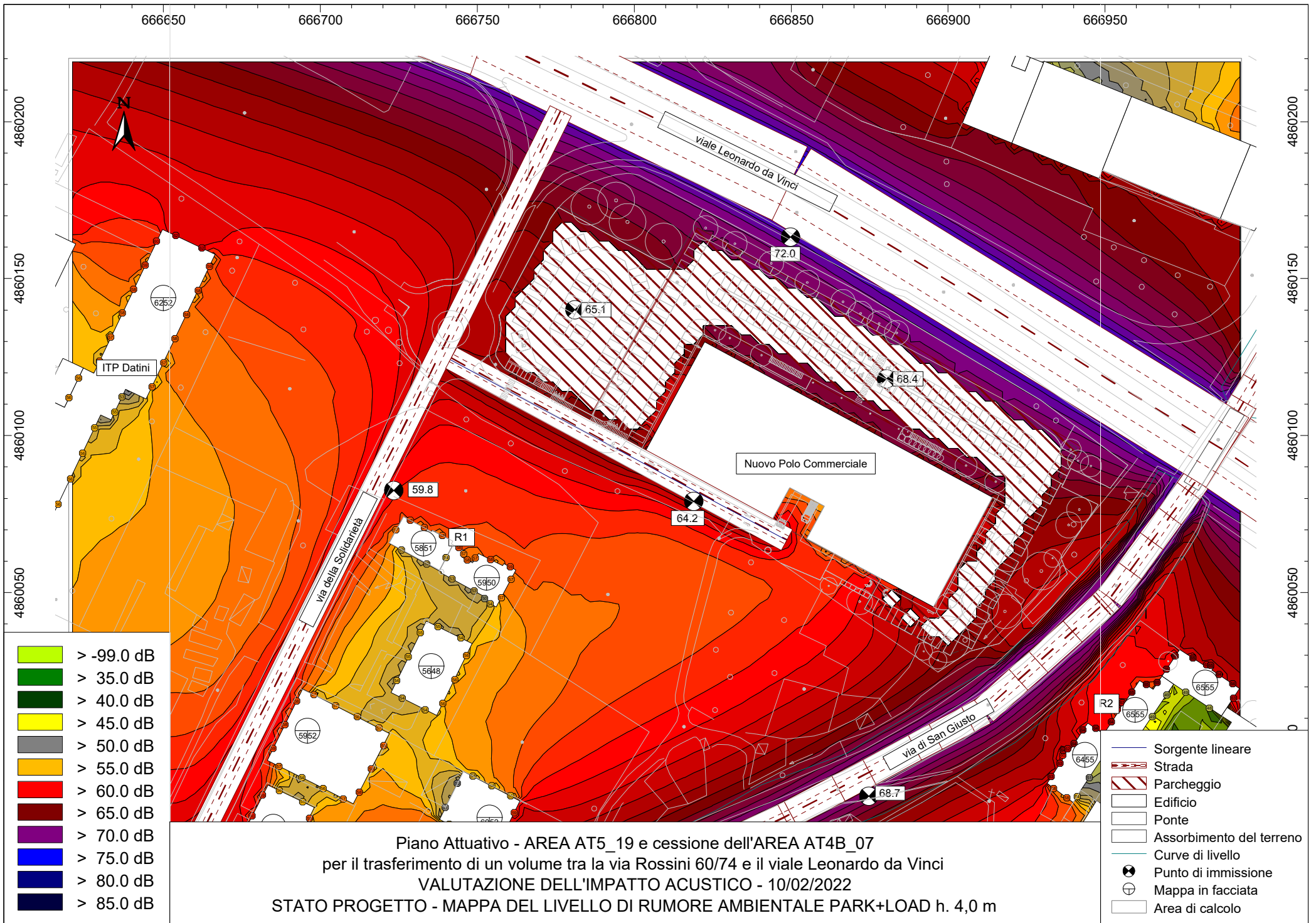


Piano Attuativo - AREA AT5\_19 e cessione dell'AREA AT4B\_07  
 per il trasferimento di un volume tra la via Rossini 60/74 e il viale Leonardo da Vinci  
 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO - 10/02/2022  
 STATO PROGETTO - MAPPA DEL LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE SOLO PARK h. 4,0 m

- > -99.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

- Sorgente lineare
- Strada
- Parcheggio
- Edificio
- Ponte
- Assorbimento del terreno
- Curve di livello
- Punto di immissione
- Mappa in facciata
- Area di calcolo







(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici\_viewlist.php) / Vista

<b>N° Iscrizione Elenco Nazionale</b>	8015
<b>Regione</b>	Toscana
<b>N° Iscrizione Elenco Regionale</b>	425
<b>Cognome</b>	BOJOLA
<b>Nome</b>	RICCARDO
<b>Titolo di Studio</b>	INGEGNERE
<b>Estremi provvedimento</b>	comunicazione n.88333 del 15/11/2004
<b>Luogo nascita</b>	FIRENZE
<b>Data nascita</b>	03/12/1967
<b>Codice fiscale</b>	BJLR67T03D612P
<b>Email</b>	ribojola@tin.it
<b>Pec</b>	riccardo.bojola@ingpec.eu
<b>Telefono</b>	
<b>Cellulare</b>	3478678602
<b>Dati contatto</b>	Studio: via del Can Bianco, 28 Pistoia
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

# Calibration Certificate

Certificate Number 2020006915

**Customer:**

Spectra

Via J.F. Kennedy, 19

Vimercate, MB 20871, Italy

**Model Number** 831C  
**Serial Number** 11174  
**Test Results** **Pass**

**Initial Condition** As Manufactured

**Description** Larson Davis Model 831C  
Class 1 Sound Level Meter  
Firmware Revision: 04.5.0R0

**Procedure Number** D0001.8384

**Technician** Kyle Holm

**Calibration Date** 23 Jun 2020

**Calibration Due**

**Temperature** 23.97 °C ± 0.25 °C

**Humidity** 52.2 %RH ± 2.0 %RH

**Static Pressure** 86.43 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method**

**Tested with:**

**Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis PRM831. S/N 063825

PCB 377B02. S/N 322245

Larson Davis CAL200. S/N 9079

Larson Davis CAL291. S/N 0108

**Compliance Standards**

Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1

IEC 60804:2000 Type 1

IEC 61260:2014 Class 1

IEC 61672:2013 Class 1

ANSI S1.4-2014 Class 1

ANSI S1.4 (R2006) Type 1

ANSI S1.11-2014 Class 1

ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005.

**Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev B, 2017-03-31

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001





1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approvals, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2019-09-18	2020-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2019-07-18	2020-07-18	006946
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2019-07-22	2020-07-22	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635

### Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass

### Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-25.85	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

### Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.18	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.14	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.93	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--



## Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted, 20 dB gain	43.43

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Kyle Holm

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# Calibration Certificate

Certificate Number 2020006062

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy, 19  
Vimercate, MB 20871, Italy

<b>Model Number</b>	PRM831	<b>Procedure Number</b>	D0001.8383
<b>Serial Number</b>	063825	<b>Technician</b>	Mayra Quintana
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	26 May 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	<b>Temperature</b>	23.8 °C ± 0.01 °C
		<b>Humidity</b>	51.8 %RH ± 0.5 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.19 kPa ± 0.03 kPa
<b>Evaluation Method</b>	Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.		
<b>Compliance Standards</b>	Compliant to Manufacturer Specifications		

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

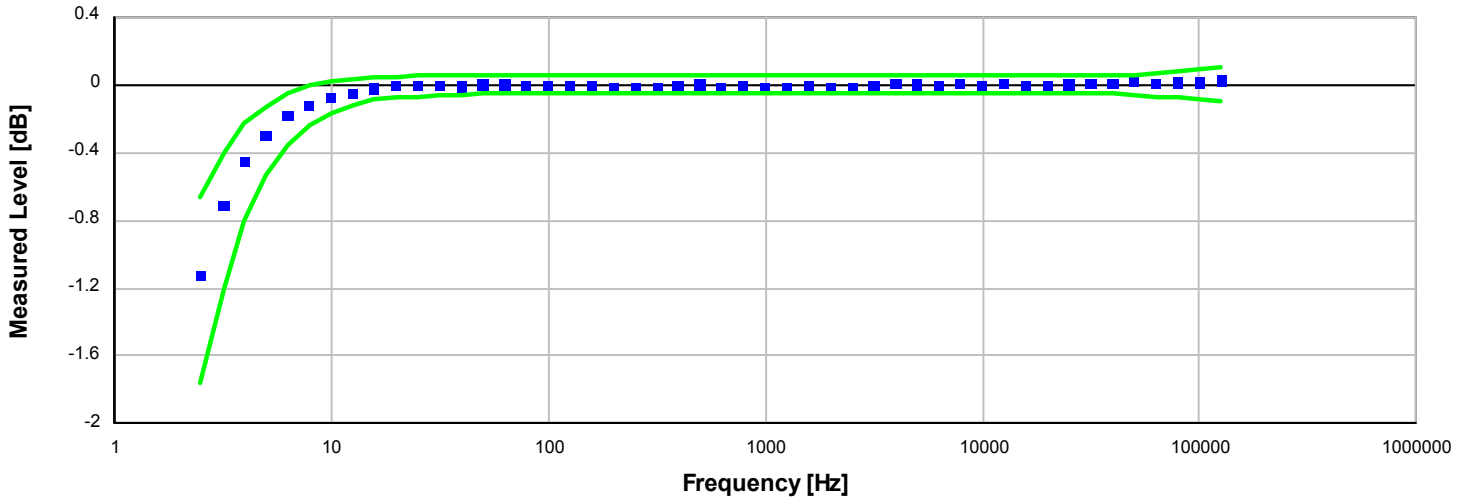
The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

## Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	01/20/2020	01/20/2021	001188
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	07/18/2019	07/18/2020	006946
Agilent 34401A DMM	05/13/2020	05/13/2021	007115
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	05/11/2020	05/11/2021	007117

### Frequency Response



Frequency response electrically tested at 120.0 dB re 1  $\mu$ V

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
2.50	-1.13	-1.76	-0.66	0.12	Pass
3.20	-0.72	-1.20	-0.40	0.12	Pass
4.00	-0.46	-0.81	-0.23	0.12	Pass
5.00	-0.30	-0.53	-0.13	0.12	Pass
6.30	-0.19	-0.36	-0.05	0.12	Pass
7.90	-0.12	-0.24	-0.01	0.12	Pass
10.00	-0.08	-0.17	0.03	0.12	Pass
12.60	-0.05	-0.13	0.04	0.12	Pass
15.80	-0.03	-0.09	0.04	0.12	Pass
20.00	-0.01	-0.08	0.05	0.12	Pass
25.10	-0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
31.60	-0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
39.80	-0.01	-0.06	0.05	0.12	Pass
50.10	0.00	-0.06	0.05	0.12	Pass
63.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
79.40	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
100.00	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
125.90	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
158.50	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
199.50	-0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
251.20	-0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
316.20	-0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
398.10	-0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
501.20	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
631.00	-0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
794.30	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,000.00	-0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,258.90	-0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,584.90	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,995.30	-0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
2,511.90	-0.02	-0.05	0.05	0.12	Pass
3,162.30	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
3,981.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
5,011.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
6,309.60	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
7,943.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
10,000.00	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
12,589.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
15,848.90	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
19,952.60	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
25,118.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
31,622.80	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
39,810.70	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
50,118.70	0.01	-0.06	0.06	0.12	Pass
63,095.70	0.00	-0.07	0.07	0.12	Pass
79,432.80	0.01	-0.08	0.08	0.12	Pass
100,000.00	0.01	-0.09	0.09	0.12	Pass
125,892.50	0.02	-0.10	0.10	0.26	Pass

**Gain Measurement**

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Output Gain @ 1 kHz	-0.20	-0.45	-0.03	0.12	Pass

-- End of measurement results--

**DC Bias Measurement**

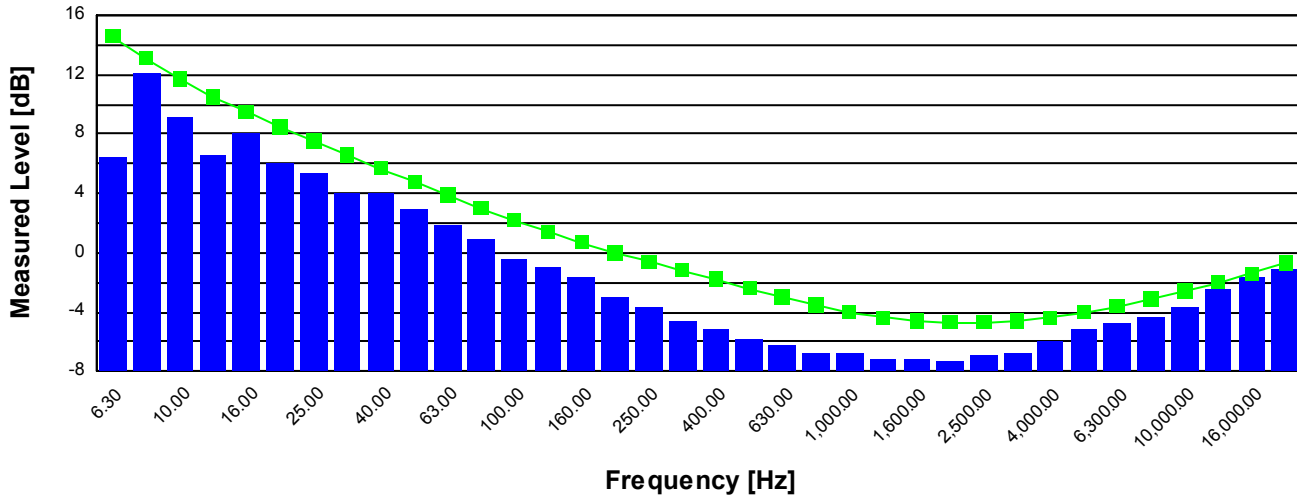
Measurement	Test Result [V]	Lower limit [V]	Upper limit [V]	Expanded Uncertainty [V]	Result
DC Voltage	18.01	15.50	19.50	0.04 ‡	Pass

-- End of measurement results--





### 1/3-Octave Self-Generated Noise



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	Result
6.30	6.50	14.60	Pass
8.00	12.10	13.10	Pass
10.00	9.10	11.70	Pass
12.50	6.60	10.50	Pass
16.00	8.00	9.50	Pass
20.00	6.10	8.50	Pass
25.00	5.40	7.50	Pass
31.50	4.00	6.60	Pass
40.00	4.00	5.70	Pass
50.00	2.90	4.80	Pass
63.00	1.80	3.90	Pass
80.00	0.90	3.00	Pass
100.00	-0.40	2.20	Pass
125.00	-0.90	1.40	Pass
160.00	-1.70	0.70	Pass
200.00	-3.00	0.00	Pass
250.00	-3.60	-0.60	Pass
315.00	-4.60	-1.20	Pass
400.00	-5.20	-1.80	Pass
500.00	-5.80	-2.40	Pass
630.00	-6.20	-3.00	Pass
800.00	-6.70	-3.50	Pass
1,000.00	-6.80	-4.00	Pass
1,250.00	-7.10	-4.40	Pass
1,600.00	-7.20	-4.60	Pass
2,000.00	-7.30	-4.70	Pass
2,500.00	-6.90	-4.70	Pass
3,150.00	-6.70	-4.60	Pass
4,000.00	-6.00	-4.40	Pass
5,000.00	-5.20	-4.00	Pass
6,300.00	-4.80	-3.60	Pass
8,000.00	-4.30	-3.10	Pass
10,000.00	-3.70	-2.60	Pass
12,500.00	-2.50	-2.00	Pass
16,000.00	-1.60	-1.40	Pass
20,000.00	-1.10	-0.70	Pass

-- End of measurement results--



### Self-generated Noise

Bandwidth	Test Result [ $\mu\text{V}$ ]	Test Result [dB re 1 $\mu\text{V}$ ]	Upper limit [dB re 1 $\mu\text{V}$ ]	Result
A-weighted (1 Hz - 20 kHz)	2.07	6.30	8.00	Pass
Broadband (1 Hz - 20 kHz)	4.79	13.60	15.50	Pass
-- End of measurement results--				

Signatory: Mayra Quintana

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 322245

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
National Instruments	PCIe-6351	1896F08	CA1918	10/18/19	10/16/20
Larson Davis	PRM915	134	CA2114	11/11/19	11/11/20
Larson Davis	PRM902	4407	CA1248	5/31/19	5/29/20
Larson Davis	PRM916	146	CA2129	11/25/19	11/25/20
Larson Davis	CAL250	5374	CA2068	2/13/20	2/12/21
Larson Davis	2201	143	CA1206	2/13/20	2/12/21
Bruel & Kjaer	4192	2764626	CA1636	8/20/19	8/21/20
Larson Davis	GPRM902	5281	CA1593	11/20/19	11/20/20
Newport	iTHX-SD/N	1080002	CA1511	2/6/20	2/5/21
Larson Davis	PRA951-4	234	CA1154	11/8/19	11/6/20
Larson Davis	PRM915	123	CA866	11/20/19	11/20/20
PCB	68510-02	N/A	CA2672	2/13/20	2/12/21
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: n/a

As Left: New Unit, In Tolerance

## Notes

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

Technician: Leonard Lukasik

Date: April 27, 2020



**PCB PIEZOTRONICS**  
VIBRATION DIVISION

3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

0208.1120000000000

# ~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 322245

Description: 1/2" Free-Field Microphone

### Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 51.54 mV/Pa  
-25.76 dB re 1V/Pa

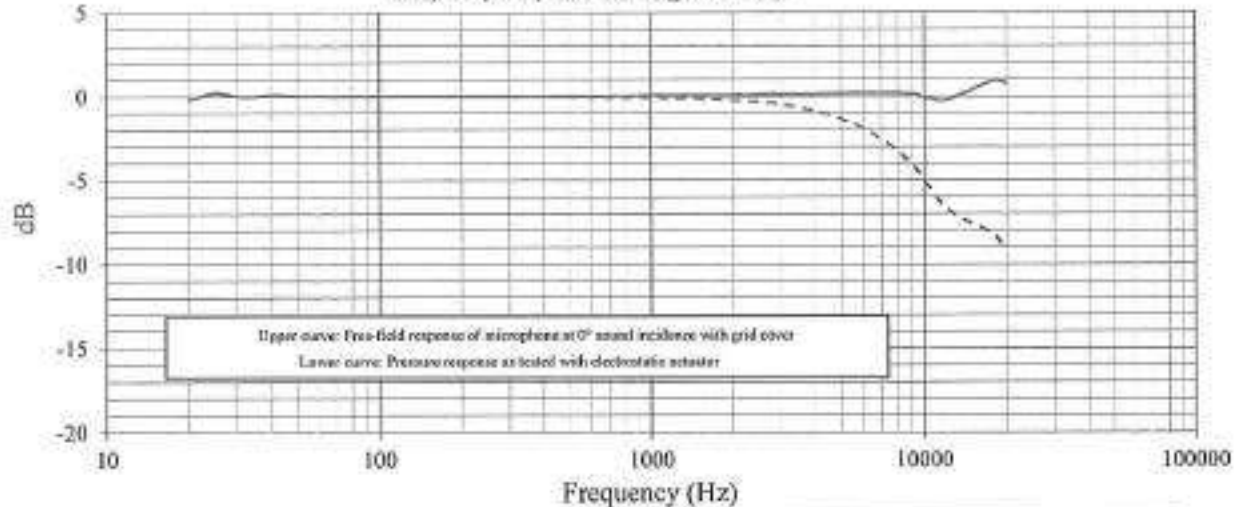
Polarization Voltage, External: 0 V  
Capacitance: 13 pF

Temperature: 73 °F (23°C)

Ambient Pressure: 994 mbar

Relative Humidity: 32 %

Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Upper curve: Free-field response of microphone at 0° sound incidence with grid cover  
Lower curve: Pressure response as tested with electrostatic extender

Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	-0.20	-0.20	1679	-0.16	0.07	7499	-2.89	0.18	-	-	-
25.1	0.21	0.21	1778	-0.18	0.07	7943	-3.18	0.21	-	-	-
31.6	-0.01	-0.01	1884	-0.22	0.06	8414	-3.59	0.14	-	-	-
39.8	0.09	0.09	1995	-0.24	0.07	8913	-3.98	0.13	-	-	-
50.1	0.04	0.04	2114	-0.26	0.08	9441	-4.42	0.10	-	-	-
63.1	0.02	0.02	2239	-0.30	0.07	10000	-5.08	-0.13	-	-	-
79.4	0.02	0.02	2371	-0.32	0.09	10593	-5.54	-0.14	-	-	-
100.0	0.02	0.02	2512	-0.34	0.12	11220	-6.13	-0.27	-	-	-
125.9	0.01	0.01	2661	-0.38	0.13	11885	-6.58	-0.26	-	-	-
158.5	0.01	0.01	2818	-0.42	0.14	12589	-6.94	-0.17	-	-	-
199.5	0.00	0.00	2985	-0.51	0.11	13335	-7.16	0.03	-	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.56	0.12	14125	-7.41	0.18	-	-	-
316.2	-0.01	0.00	3350	-0.61	0.13	14962	-7.62	0.35	-	-	-
398.1	-0.01	-0.01	3548	-0.71	0.11	15849	-7.79	0.56	-	-	-
501.2	-0.02	0.02	3758	-0.78	0.12	16788	-7.99	0.73	-	-	-
631.0	-0.03	0.01	3981	-0.89	0.11	17783	-8.23	0.88	-	-	-
794.3	-0.06	0.03	4217	-0.98	0.13	18837	-8.61	0.90	-	-	-
1000.0	-0.06	0.06	4467	-1.11	0.12	19953	-9.17	0.76	-	-	-
1059.3	-0.07	0.06	4732	-1.23	0.14	-	-	-	-	-	-
1122.0	-0.08	0.06	5012	-1.37	0.16	-	-	-	-	-	-
1188.5	-0.09	0.06	5309	-1.53	0.17	-	-	-	-	-	-
1258.9	-0.11	0.05	5623	-1.69	0.19	-	-	-	-	-	-
1333.5	-0.11	0.07	5957	-1.87	0.20	-	-	-	-	-	-
1412.5	-0.12	0.07	6310	-2.09	0.20	-	-	-	-	-	-
1496.2	-0.15	0.06	6683	-2.34	0.18	-	-	-	-	-	-
1584.9	-0.15	0.06	7080	-2.59	0.19	-	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukasik

Date: April 27, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

EENL12-000000-0000



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24286-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24286-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-01-26
- cliente <i>customer</i>	ING RICCARDO BOJOLA 51100 - PISTOIA (PT)
- destinatario <i>receiver</i>	ING RICCARDO BOJOLA 51100 - PISTOIA (PT)

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.*

**Si riferisce a***Referring to*

- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	4665
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-01-26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021-01-26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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)

**Sky-lab S.r.l.**

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24286-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 24286-A

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,14	0,12	0,26	0,40	0,15
1000,0	114,00	114,14	0,12	0,26	0,40	0,15

### 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,00	0,01	0,01	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,01	0,01	0,01	1,00	0,30

### 5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,74	0,28	1,02	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,39	0,28	0,67	3,00	0,50



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25271-A  
Certificate of Calibration LAT 163 25271-A

- data di emissione  
date of issue 2021-06-07

- cliente  
customer ING RICCARDO BOJOLA  
51100 - PISTOIA (PT)

- destinatario  
receiver ING RICCARDO BOJOLA  
51100 - PISTOIA (PT)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Fonometro

- costruttore  
manufacturer F&V

- modello  
model 8440

- matricola  
serial number 1105020 CH1

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2021-06-01

- data delle misure  
date of measurements 2021-06-07

- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

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

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

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

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

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

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

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

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25271-A**  
**Certificate of Calibration LAT 163 25271-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	F&V	8440	1105020 CH1
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426E01	33381
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	144162

**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. PR1A Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61672-3:2007.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2003.

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	149333	INRIM 21-0134-02	2021-02-12	2022-02-12
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-1047-A	2021-04-06	2021-07-06
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	LAT 128 128U-751/20	2020-11-12	2021-11-12
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 62624	2020-10-05	2021-10-05

**Condizioni ambientali durante le misure**  
**Environmental parameters during measurements**

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,7	24,7
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	50,4	50,3
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	996,6	996,6

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.



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25271-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 25271-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB	
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB	
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava			20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB	

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25271-A**  
**Certificate of Calibration LAT 163 25271-A**

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 3.0.7-10.
- Manuale di istruzioni fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 44,0 - 137,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifrequenza sono stati forniti dal costruttore dello strumento
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2002.
- Lo strumento 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. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perché le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

## 2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

**Descrizione:** Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo

## 3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

**Descrizione:** Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-1046-A del 2021-04-06
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25271-A  
Certificate of Calibration LAT 163 25271-A

#### 4. Rumore autogenerato

**Descrizione:** Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

**Impostazioni:** Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	18,5	6,0
C	Elettrico	18,0	6,0
Z	Elettrico	33,0	6,0
A	Acustico	20,5	6,0

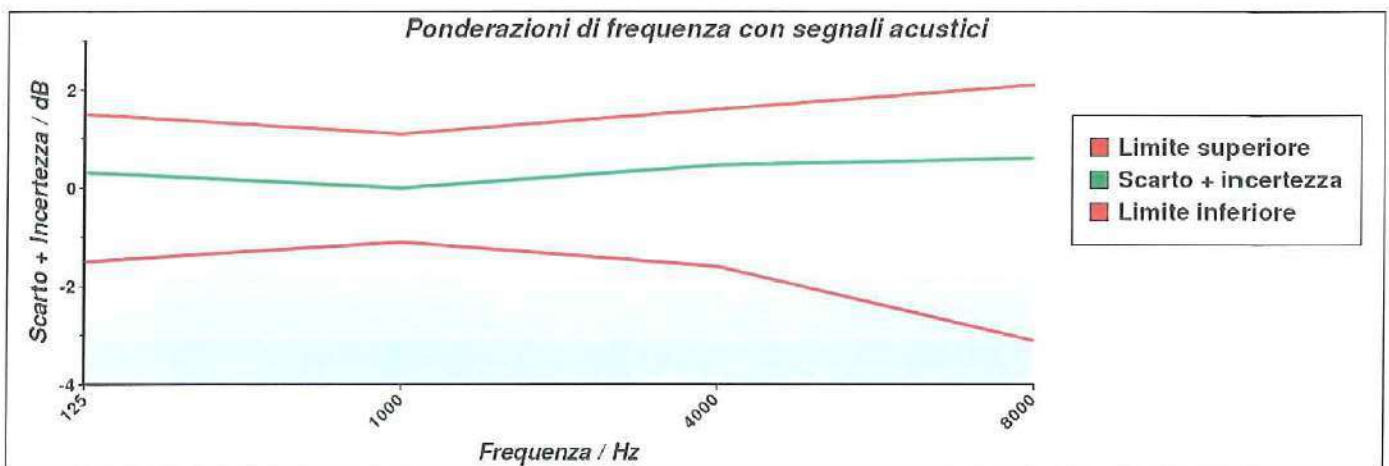
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz, 4000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

**Impostazioni:** Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

**Letture:** Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,01	-0,10	0,00	93,71	-0,19	-0,20	0,31	0,32	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±1,1
4000	0,03	1,00	0,00	93,27	-0,63	-0,80	0,30	0,47	±1,6
8000	-0,11	2,90	0,00	91,01	-2,89	-3,00	0,50	0,61	+2,1/-3,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25271-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 25271-A

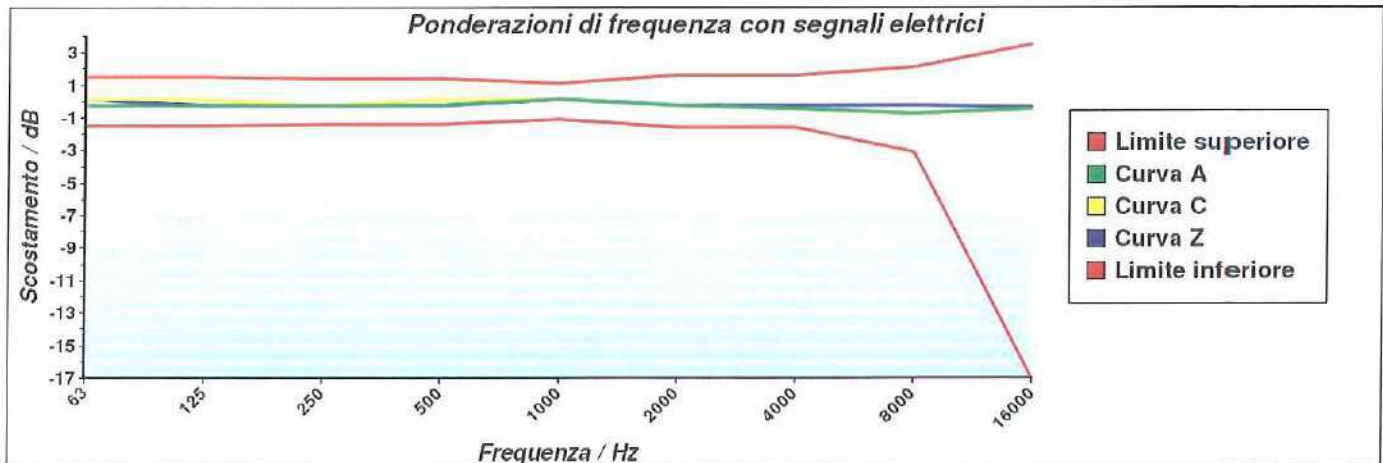
### 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**Descrizione:** Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,5
125	-0,10	-0,24	0,00	0,14	-0,10	-0,24	0,14	±1,5
250	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,4
500	-0,10	-0,24	0,00	0,14	-0,10	-0,24	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
4000	-0,30	-0,44	-0,30	-0,44	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	-0,60	-0,74	-0,60	-0,74	-0,10	-0,24	0,14	+2,1/-3,1
16000	-0,30	-0,44	-0,30	-0,44	-0,20	-0,34	0,14	+3,5/-17,0





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25271-A  
Certificate of Calibration LAT 163 25271-A

## 7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

**Descrizione:** La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
C	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3

## 8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

**Descrizione:** Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, per quel campo di misura ad 1 kHz.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

**Letture:** Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
24-115 (Max-5)	110,00	110,10	0,10	0,14	0,24	±1,1
24-115 (Rif.)	114,00	114,10	0,10	0,14	0,24	±1,1

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25271-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 25271-A

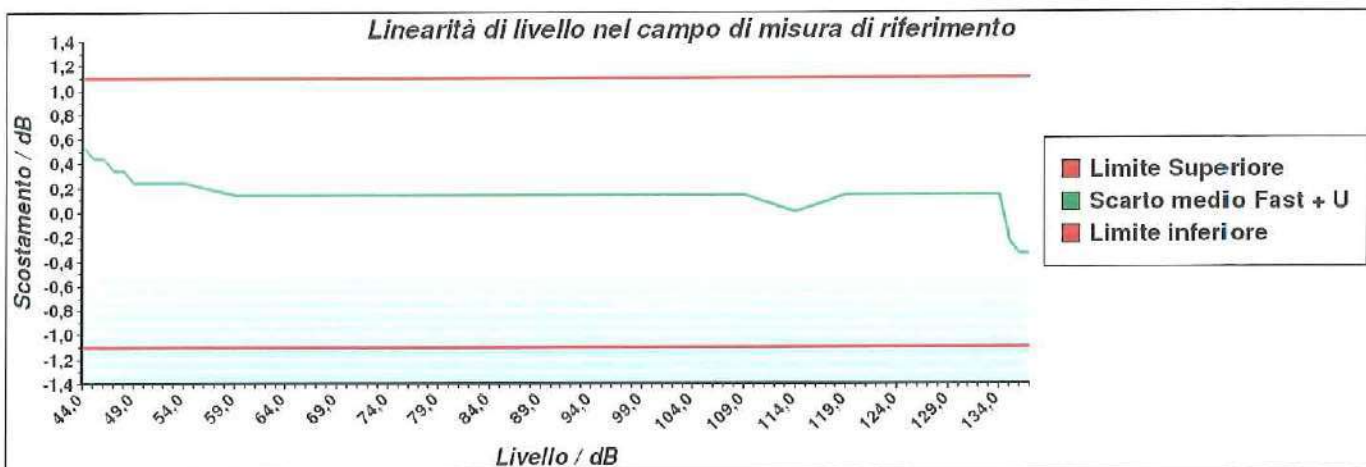
**9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

**Descrizione:** La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
114,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
129,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
132,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
133,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
134,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
135,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1	54,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
136,0	0,14	-0,20	-0,34	±1,1	49,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
137,0	0,14	-0,20	-0,34	±1,1	48,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
114,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	47,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	46,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	45,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	44,0	0,14	0,40	0,54	±1,1
94,0	0,14	0,00	0,14	±1,1					





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25271-A  
Certificate of Calibration LAT 163 25271-A

## 10. Risposta a treni d'onda

**Descrizione:** La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 134,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

**Letture:** Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

**Note:** Il valore del SEL, non disponibile sullo strumento, è stato calcolato tramite l'equazione (4) della IEC 61672-1.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	133,00	132,50	-0,50	0,14	-0,64	±0,8
Slow	200	126,60	126,50	-0,10	0,14	-0,24	±0,8
SEL	200	117,00	116,90	-0,10	0,14	-0,24	±0,8
Fast	2	116,00	116,00	0,00	0,14	0,14	+1,3/-1,8
Slow	2	107,00	107,00	0,00	0,14	0,14	+1,3/-3,3
SEL	2	97,00	96,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-1,8
Fast	0,25	107,00	106,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-3,3
SEL	0,25	88,00	87,80	-0,20	0,14	-0,34	+1,3/-3,3

## 11. Livello sonoro di picco C

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 132,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 132,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

**Letture:** Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	132,00	135,40	135,50	0,10	0,16	0,26	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	132,00	134,40	134,20	-0,20	0,16	-0,36	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	132,00	134,40	134,20	-0,20	0,16	-0,36	±1,4

## 12. Indicazione di sovraccarico

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
137,0	139,5	139,4	0,1	0,14	0,24	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.





**Sky-lab S.r.l.**

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

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25272-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 25272-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2021-06-07  
- cliente  
*customer* ING RICCARDO BOJOLA  
51100 - PISTOIA (PT)  
- destinatario  
*receiver* ING RICCARDO BOJOLA  
51100 - PISTOIA (PT)

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). ACCREDITIA 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. ACCREDITIA 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.*

**Si riferisce a**

*Referring to*  
- oggetto  
*item* Filtri 1/3  
- costruttore  
*manufacturer* F&V  
- modello  
*model* 8440  
- matricola  
*serial number* 1105020 CH1  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2021-06-01  
- data delle misure  
*date of measurements* 2021-06-07  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

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

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

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

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

Direzione tecnica  
(Approving Officer)



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25272-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 25272-A*
**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

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

**In the following, information is reported about:**

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

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	F&V	8440	1105020 CH1
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426E01	33381

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR6 Rev. 19.

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

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

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	LAT 128 128U-751/20	2020-11-12	2021-11-12
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 62624	2020-10-05	2021-10-05

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,7	25,0
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	50,2	51,1
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	996,6	996,5

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

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

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



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25272-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 25272-A*
**Capacità metrologiche del Centro**  
***Metrological capabilities of the Laboratory***

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25272-A**  
**Certificate of Calibration LAT 163 25272-A**

## 1. Ispezione preliminare

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

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

## 2. Modalità e condizioni di misura

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

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	48,00 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	non specificata

## 3. Attenuazione relativa

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

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 500 Hz	Filtro a 2000 Hz	Filtro a 2500 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+70/+∞	2,00
0,32578	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+61/+∞	1,50
0,52996	45,30	46,60	47,40	47,50	45,20	+42/+∞	1,00
0,77181	24,20	24,30	24,30	23,80	23,90	+17,5/+∞	0,50
0,89090	3,40	3,00	3,00	3,00	3,10	+2,0/+5,0	0,21
0,91932	0,30	1,00	1,00	0,80	0,90	-0,3/+1,3	0,16
0,94702	-0,20	0,20	0,30	0,20	0,30	-0,3/+0,6	0,14
0,97394	-0,00	0,10	0,10	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02676	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,05594	0,20	0,30	0,30	0,30	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1,08776	0,30	1,00	0,90	1,00	0,20	-0,3/+1,3	0,16
1,12246	2,60	3,00	3,00	3,00	2,20	+2,0/+5,0	0,21
1,29565	31,30	39,80	39,80	29,90	37,80	+17,5/+∞	0,50
1,88695	>90,00	68,20	68,30	>90,00	>90,00	+42,0/+∞	1,00
3,06955	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+61/+∞	1,50
5,43474	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+70/+∞	2,00



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25272-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 25272-A*
**4. Campo di funzionamento lineare**

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

Filtro a 20 Hz		Filtro a 2000 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
137,0	-0,10	137,0	-0,10	137,0	-0,20	±0,4	0,14
136,0	-0,10	136,0	-0,10	136,0	-0,10	±0,4	0,14
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,14
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,14
133,0	0,00	133,0	0,00	133,0	0,00	±0,4	0,14
132,0	0,00	132,0	0,00	132,0	0,00	±0,4	0,14
127,0	0,00	127,0	0,00	127,0	0,00	±0,4	0,14
122,0	0,00	122,0	0,00	122,0	0,00	±0,4	0,14
117,0	0,00	117,0	0,00	117,0	0,00	±0,4	0,14
112,0	-0,10	112,0	0,00	112,0	0,00	±0,4	0,14
107,0	0,00	107,0	0,00	107,0	-0,10	±0,4	0,14
102,0	0,00	102,0	0,00	102,0	-0,10	±0,4	0,14
97,0	0,00	97,0	0,00	97,0	0,00	±0,4	0,14
92,0	-0,10	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,14
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,14
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	-0,10	±0,4	0,14
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	-0,10	±0,4	0,14
88,0	0,00	88,0	0,00	88,0	-0,10	±0,4	0,14
87,0	0,00	87,0	0,00	87,0	-0,10	±0,4	0,14

**5. Filtri anti-ribaltamento**

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

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	47980,31	>90,00	70,0	0,14
2000	2000,00	46000,00	>90,00	70,0	0,14
2500	2519,84	45480,16	>90,00	70,0	0,14

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25272-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 25272-A

**6. Somma dei segnali d'uscita**

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
500	500,00	500,00	0,02	+1,0/-2,0	0,14
500	500,00	445,45	0,11	+1,0/-2,0	0,14
500	500,00	561,23	0,06	+1,0/-2,0	0,14
2000	2000,00	2000,00	0,02	+1,0/-2,0	0,14
2000	2000,00	1781,80	0,01	+1,0/-2,0	0,14
2000	2000,00	2244,92	0,06	+1,0/-2,0	0,14
2500	2519,84	2519,84	0,00	+1,0/-2,0	0,14
2500	2519,84	2244,93	0,06	+1,0/-2,0	0,14
2500	2519,84	2828,42	0,01	+1,0/-2,0	0,14

**7. Funzionamento in tempo reale**

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

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	0,00	±0,3	0,14
25	24,80	0,00	±0,3	0,14
31,5	31,25	0,00	±0,3	0,14
40	39,37	-0,10	±0,3	0,14
50	49,61	0,00	±0,3	0,14
63	62,50	0,00	±0,3	0,14
80	78,75	-0,10	±0,3	0,14
100	99,21	0,00	±0,3	0,14
125	125,00	0,00	±0,3	0,14
160	157,49	0,00	±0,3	0,14
200	198,43	0,00	±0,3	0,14
250	250,00	0,00	±0,3	0,14
315	314,98	0,00	±0,3	0,14
400	396,85	0,00	±0,3	0,14
500	500,00	0,00	±0,3	0,14
630	629,96	0,00	±0,3	0,14
800	793,70	0,00	±0,3	0,14
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,14
1250	1259,92	0,00	±0,3	0,14
1600	1587,40	0,00	±0,3	0,14
2000	2000,00	0,00	±0,3	0,14
2500	2519,84	0,00	±0,3	0,14
3150	3174,80	0,00	±0,3	0,14
4000	4000,00	0,00	±0,3	0,14
5000	5039,68	0,00	±0,3	0,14
6300	6349,60	0,00	±0,3	0,14
8000	8000,00	0,00	±0,3	0,14
10000	10079,37	0,00	±0,3	0,14
12500	12699,21	0,00	±0,3	0,14
16000	16000,00	0,00	±0,3	0,14
20000	20158,74	-0,10	±0,3	0,14

## DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ

Resa e sottoscritta da maggiorenne con capacità di agire e ai sensi dell'art.47 del DPR 445/2000 e con le modalità di cui all'art.38 comma 3 del citato DPR

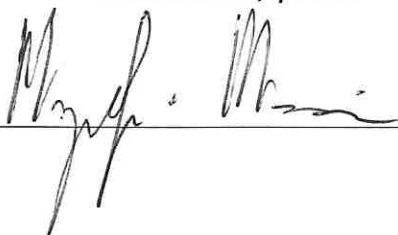
Il sottoscritto **Magnolfi Massimo** nato a Prato il 20/5/1959 e residente a Prato in via Bruno Buozzi n. 19, in qualità di comproprietario assieme alla madre Piera Anzillotti e al fratello Michele Magnolfi a conoscenza che l'art.76 del DPR n. 445 del 28/12/2000 prevede sanzioni penali in caso di dichiarazione mendace e che l'Amministrazione ha l'obbligo di provvedere alla revoca del beneficio eventualmente ottenuto dal richiedente in caso di falsità,

dopo aver preso visione della relazione di **valutazione di impatto acustico del febbraio 2022** redatta dal Tecnico competente in acustica ambientale (art. 2 comma 6 L.447/95, E.N.Te.C.A. n. 8015) **Ing. Riccardo Bojola,**

### DICHIARA

che le informazioni e i dati contenuti nella suddetta documentazione relativi al progetto edilizio oggetto di valutazione corrispondono a verità e **consentono il rispetto di tutti i limiti di rumorosità di legge ex D.P.C.M. 14/11/97.**

*Il Dichiarante, firma*



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Magnolfi Massimo', is written over a horizontal line.

*Prato, 11 febbraio 2022*

Firmato da:

**Riccardo Bojola**

codice fiscale BJLR67T03D612P

num.serie: 18598713

emesso da: InfoCert Firma Qualificata 2

valido dal 03/06/2020 al 03/06/2023

**PIETRO PANERAI**

codice fiscale PNRPTR81P25G999J

num.serie: 23248248

emesso da: InfoCert Firma Qualificata 2

valido dal 29/09/2021 al 29/10/2024