

# SINERTI S.r.l.

**SEDE LEGALE**

Via Riola, 33 – 41042 Fiorano Modenese (MO)



**PROGETTO**

Modifica dell'impianto di recupero rifiuti non pericolosi sito in Via Regina Pacis, località Parchetto, Sassuolo (MO).

**OGGETTO**

Relazione di valutazione dell'impatto acustico ambientale

**RIFERIMENTI  
NORMATIVI**

Legge 447/95 e D.G.R. 673 del 14/04/2004

**SEDE OPERATIVA**

Via Regina Pacis, località "Parchetto" – Sassuolo (MO)

Revisione 0

Rilievi del  
04.08.2022

Tecnici: R.B – Y.B.

Prot. interno  
n. 1356-21-1



~ INDICE ~

<b>1. Premessa</b> .....	<b>3</b>
1.1 Scopo della valutazione di impatto acustico .....	3
1.2 Descrizione dell'azienda e del ciclo produttivo .....	4
<b>2. Riferimenti normativi</b> .....	<b>5</b>
2.1 Definizioni .....	5
<b>3. Strumentazione di misura</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Tipologia insediamento e caratterizzazione dell'area</b> .....	<b>9</b>
4.1 Ubicazione e tipologia dell'insediamento .....	9
4.2 Confini dell'area .....	10
4.3 Classificazione Acustica del Territorio Comunale .....	10
4.4 Ricettori sensibili .....	14
<b>5. Definizione delle sorgenti di rumore</b> .....	<b>17</b>
<b>6. Periodi temporali</b> .....	<b>24</b>
<b>7. Verifica del livello di immissione al confine di proprietà aziendale</b> .....	<b>26</b>
<b>8. Verifica del livello di immissione ai ricettori sensibili e del livello differenziale di rumore</b> .....	<b>28</b>
8.1 Livello di rumore ambientale (L <sub>A</sub> ) .....	28
<b>9. Impatto acustico previsionale</b> .....	<b>31</b>
9.1 Livello di rumore ambientale previsionale (L <sub>A</sub> ) .....	31
9.2 Livello differenziale di rumore (L <sub>D</sub> ) .....	40
<b>10. Conclusioni</b> .....	<b>42</b>

## **1. Premessa**

### **1.1 Scopo della valutazione di impatto acustico**

La presente valutazione di impatto acustico, commissionata dalla ditta SINERTI S.r.l., è finalizzata ad accertare la compatibilità acustica del complesso industriale, sito in Via Regina Pacis nel Comune di Sassuolo (MO) località Parchetto, al fine di verificare il rispetto dei limiti imposti dalla vigente legislazione in campo acustico in seguito alla modifica dell'impianto di recupero rifiuti non pericolosi.

In risposta all'aumento di richiesta da parte delle aziende ceramiche di poter conferire alla Sinerti Srl il materiale di scarto da sottoporre alle lavorazioni, l'azienda intende implementare l'attuale sistema di macinazione e vagliatura.

L'attuale sistema di vagli e mulini si può schematizzare con due linee principali di lavorazione:

- Linea 1: tramoggia di carico, frantoio a mascelle, mulino, vaglio e deferrizzatore magnetico
- Linea 2: tramoggia di carico, mulino, vaglio e deferrizzatore magnetico.

Diversamente dalla situazione attuale, i punti di carico delle due linee verranno divisi, con il dislocamento della tramoggia della linea 2 in posizione più avanzata (vedasi planimetria), con conseguente aumento della distanza tra la stessa e la maggior parte dei ricettori sensibili individuati. Inoltre, le operazioni di carico con relative emissioni rumorose verranno semplicemente spalmate sui due punti, senza incrementi nel numero degli eventi sonori totali.

Per queste ragioni, si ritiene acusticamente ininfluenza la modifica appena descritta e, pertanto, non verrà presa in considerazione nei calcoli previsionali a seguire.

Il progetto prevede quindi l'inserimento di nuova linea, denominata linea 3, da posizionarsi in posizione attigua alle linee pre-esistenti:

- Linea 3: tramoggia di carico, mulino, vaglio e deferrizzatore magnetico

Saranno inoltre introdotti due frantoi mobili, in aggiunta all'attuale vaglio mobile, che saranno utilizzati per il trattamento dei rifiuti da C&D oppure per la pre-macinazione dei sottoprodotti ceramici di grandi dimensioni, prima del carico degli stessi nelle linee 2 e 3: il frantoio Gasparini e il frantoio Sandvik.

Infine, è previsto l'inserimento di un impianto di umidificazione mobile ad integrazione dei sistemi di umidificazione presenti.

Al fine quindi di stimare in via previsionale il contributo alla rumorosità delle nuove sorgenti sopra descritte e verificarne il rispetto dei limiti imposti dalle vigenti normative in materia di acustica, sono stati eseguiti dei calcoli di propagazione dei livelli sonori deducibili dalle relative schede tecniche, partendo dai monitoraggi di rumorosità aziendale eseguiti nell'Agosto 2016 e ritenuti ancora rappresentativi delle condizioni acustiche del luogo.

### **1.2 Descrizione dell'azienda e del ciclo produttivo**

La Società SINERTI S.r.l. svolge attività di recupero di rifiuti speciali non pericolosi costituiti in prevalenza da scarti dell'industria ceramica e da rifiuti da costruzione e demolizione.

Nel sito di Via Regina Pacis a Sassuolo è presente un sistema di mulini e vagli che viene impiegato per ridurre la granulometria dei rifiuti e la separazione delle frazioni in base al diametro.

I materiali in ingresso sono indirizzati da parte degli addetti nelle differenti aree di scarico dedicate, determinate in funzione della tipologia di materiale ricevuto.

Il materiale viene caricato sulla tramoggia di carico e successivamente vagliato e frantumato.

Il materiale lavorato è posizionato in cumuli distinti per ogni tipologia di aggregato prodotto.

La movimentazione dei materiali all'interno dell'impianto di trattamento e recupero avviene mediante utilizzo di pale cariatrici, escavatori ed autocarri a cassa ribaltabile.

## 2. Riferimenti normativi

La normativa in materia di inquinamento acustico è regolata attualmente dalla Legge Quadro n° 447 del 26 Ottobre 1995; di seguito si riportano le principali leggi, decreti, delibere ed atti presi in considerazione nel presente studio:

- D.P.C.M. 01/03/91:	"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge n° 447 del 26/10/95:	"Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14/11/97:	"Determinazione dei valori limite delle emissioni sonore"
- D.M. 16/03/98:	"Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico"
- L. R. Emilia-Romagna n° 15 del 09/05/01:	"Disposizione in materia di inquinamento acustico"
- D.G.R Emilia-Romagna n° 673 del 14/04/04:	"Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico"

### 2.1 Definizioni

I termini tecnici utilizzati nel seguente documento, derivano dall'art. 2 della Legge n. 447 del 26/10/1995, dell'allegato A del D.P.C.M. 1/3/1991 e dal D.M. 16/3/1998

✚ **Inquinamento acustico:** L'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

✚ **Ambiente abitativo:** Ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 9 aprile 2009, n. 81 Titolo VIII Capo II, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

- ✚ **Sorgenti sonore fisse:** Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
- ✚ **Sorgenti sonore mobili:** Tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente
- ✚ **Valori limite di emissione:** Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- ✚ **Valore limite di immissione:** Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo dall'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite di immissione sono distinti in:
  - a) *valori limite assoluti*, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
  - b) *valori limite differenziali*, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo.
- ✚ **Valori di attenzione:** il valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
- ✚ **Valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.
- ✚ **Tempo a lungo termine (T<sub>L</sub>):** Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T<sub>L</sub> è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
- ✚ **Tempo di riferimento (T<sub>R</sub>):** Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore h 6:00 e le ore 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le 6:00.
- ✚ **Tempo di osservazione (T<sub>O</sub>):** E' un periodo di tempo compreso in T<sub>R</sub> nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

- ✚ **Tempo di misura ( $T_M$ )**: All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura ( $T_M$ ) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- ✚ **Livello di rumore ambientale ( $L_A$ )**: E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
  1. nel caso di limiti differenziali, è riferito a  $T_M$ ;
  2. nel caso di limiti assoluti è riferito a  $T_R$ .
- ✚ **Livello di rumore residuo ( $L_R$ )**: E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- ✚ **Livello differenziale di rumore ( $L_D$ )**: Differenza tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ):  $L_D = L_A - L_R$
- ✚ **Livello di emissione**: E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.
- ✚ **Fattore correttivo ( $K$ )**: E' la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
  1. per la presenza di componenti impulsive:  $KI = 3$  dB
  2. per la presenza di componenti tonali:  $KT = 3$  dB
  3. per la presenza di componenti in bassa frequenza nel periodo notturno:  $KB = 3$  dB
- ✚ **Livello di rumore corretto ( $L_C$ )**: E' definito dalla relazione :  $L_C = L_A + KI + KT + KB$
- ✚ **Livello del singolo Evento Sonoro (SEL)**: Livello di un ipotetico rumore costante della durata di 1 secondo con un contenuto energetico pari all'energia totale sviluppata dal rumore reale nella sua durata reale.

### 3. Strumentazione di misura

I metodi e le apparecchiature utilizzate sono adattati alle condizioni prevalenti, quali caratteristiche del rumore da misurare, durata dell'esposizione, fattori ambientali e caratteristiche dell'apparecchio di misurazione. Il campionamento del livello sonoro è stato eseguito mediante fonometro integratore di classe 1, come definito al punto 5 della norma UNI 9612:2011.

La strumentazione impiegata per i monitoraggi acustici è costituita da n. 3 fonometri integratori ed un calibratore acustico i cui dati sono riportati di seguito:

- Fonometro analizzatore Larson & Davis mod. 831 – Numero di serie 4588  
Preamplificatore mod. PRM831 – Numero di serie 58479  
Microfono a condensatore PCB mod. 377BO2 – Numero di serie 311760
- Fonometro analizzatore Larson & Davis mod. 831C – Numero di serie 11807  
Preamplificatore mod. PRM831 – Numero di serie 077049  
Microfono a condensatore PCB mod. 377BO2 – Numero di serie 331736

Tutta la strumentazione fonometrica per l'analisi di frequenza in tempo reale in 1/1 e 1/3 bande d'ottava è conforme alle prescrizioni CEI EN 61260:2001 e ANSI S1.11-2004 Classe 1, e alla CEI EN 61672-1:2013, ANSI S1.4-2014 Classe 1 relativamente ai filtri digitali.

- Calibratore microfonico di precisione Larson & Davis mod. CA250 – Numero di serie 1382

I requisiti del calibratore microfonico sono compatibili con la Classe 1 della CEI EN 60942.

Calibratura e taratura dell'apparecchiatura: la strumentazione è stata sottoposta a calibratura prima e dopo la serie di misure, come prevede la normativa (D.M. 10 Marzo 1998), riscontrando una differenza pari a 0 dB, ovvero inferiore agli 0,5 dB richiesti dalla specifica normativa.

L'apparecchiatura viene periodicamente tarata presso il laboratorio SKY-Lab S.r.l. di Arcore (MI) - Centro di Taratura LAT n. 163.

Strumento	Modello	n. Certificato	Data Certificato
Fonometro	Larson & Davis mod. 831	24624 - A	16/03/2021
Fonometro	Larson & Davis mod. 831 C	2022004851	13/04/2022
Calibratore acustico	Larson & Davis mod. CA250	26482 - A	19/01/2022

## 4. Tipologia insediamento e caratterizzazione dell'area

### 4.1 Ubicazione e tipologia dell'insediamento

L'impianto di stoccaggio e frantumazione di materiali inerti è sito in località Parchetto, in via Regina Pacis, in comune di Sassuolo (MO), a Nord del territorio comunale, come riportato in figura 1. Gli estremi catastali dell'area sono i seguenti: foglio 4 mappale 131 e 139.

L'area oggetto di studi è costituita da ex cava ed è, quindi posta in una posizione ribassata rispetto al territorio circostante; in particolare l'area è posta ad una quota di circa -7, -10.00 m dal piano campagna circostante.

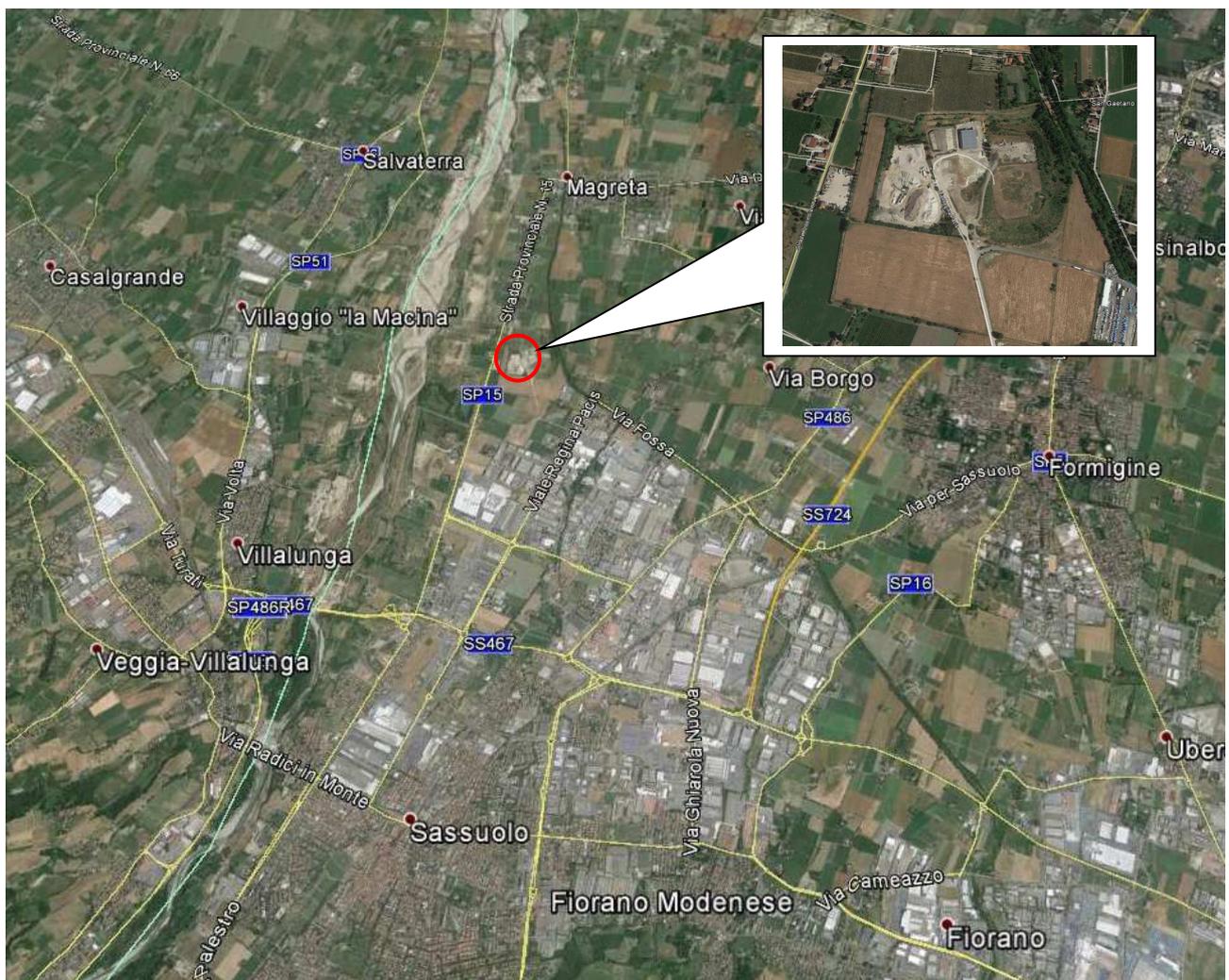


Figura 1 - Immagine satellitare con identificazione del sito in esame.  
Immagine reperita da  GoogleEarth

#### 4.2 Confini dell'area

L'area è sita in un'ex cava, in una zona in cui si alternano aree agricole ad insediamenti industriali sparsi e qualche abitato ad uso rurale o residenziale. In particolare il sito risulta confinante con:

✳	CONFINI AZIENDALI
NORD	Terreni agricoli, zone residenziali rurali
SUD	Terreni agricoli, zone residenziali rurali
EST	Attività artigianali/industriali, terreni agricoli, zone residenziali rurali
OVEST	Attività artigianali/industriali, zone residenziali rurali Strada Provinciale 15 Ancora-Magreta,

#### 4.3 Classificazione Acustica del Territorio Comunale

Il Comune di Sassuolo (MO) dispone del piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale, adottato con delibera del c.c. n. 3 in data 04/02/2016, adempiendo alle disposizioni di legge previste dalla Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dalla L.R. n. 15 del 9/5/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".

Il complesso aziendale è posto in Classe V, riportiamo in figura n. 2 l'estratto della classificazione acustica reperita dal sito internet del Comune.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO IN CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO (D.P.C.M. 1/3/1991, D.P.C.M. 14/11/1997)		
Classe I	Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc. . .
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività commerciali e con assenza di attività industriali
Classe IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Il D.P.C.M. 14/11/1997 stabilisce, per l'ambiente esterno, limiti assoluti di immissione (vedi Tabella A) i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio; mentre, per gli ambienti abitativi, sono stabiliti anche dei limiti differenziali.

In questo ultimo caso la differenza tra il livello di rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) ed il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare determinati valori limite.

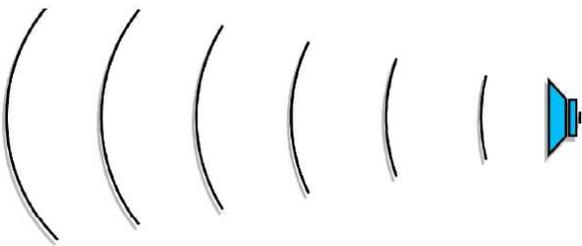
Sempre nello stesso decreto sono indicati anche i valori limite di emissione (vedi Tabella B) relativi alle singole sorgenti fisse o mobili, differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. La metodologia per la determinazione di questi valori è la UNI 10855:1999 che, tuttavia, pur essendo largamente utilizzata, non è stata ancora adottata con decreto, per tale motivazione salvo esplicite richieste detti limiti non verranno presi in considerazione nella presente valutazione.

TABELLA A CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE in dB(A)	
		Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe I	Aree particolarmente protette	50	40
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III	Aree di tipo misto	60	50
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

TABELLA B CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE DI EMISSIONE in dB(A)	
		Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe I	Aree particolarmente protette	45	35
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III	Aree di tipo misto	55	45
Classe IV	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V	Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Figura 2 - Estratto del "Piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale"





---

## CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE (L. n.447/95 - L.R. n.15/01)

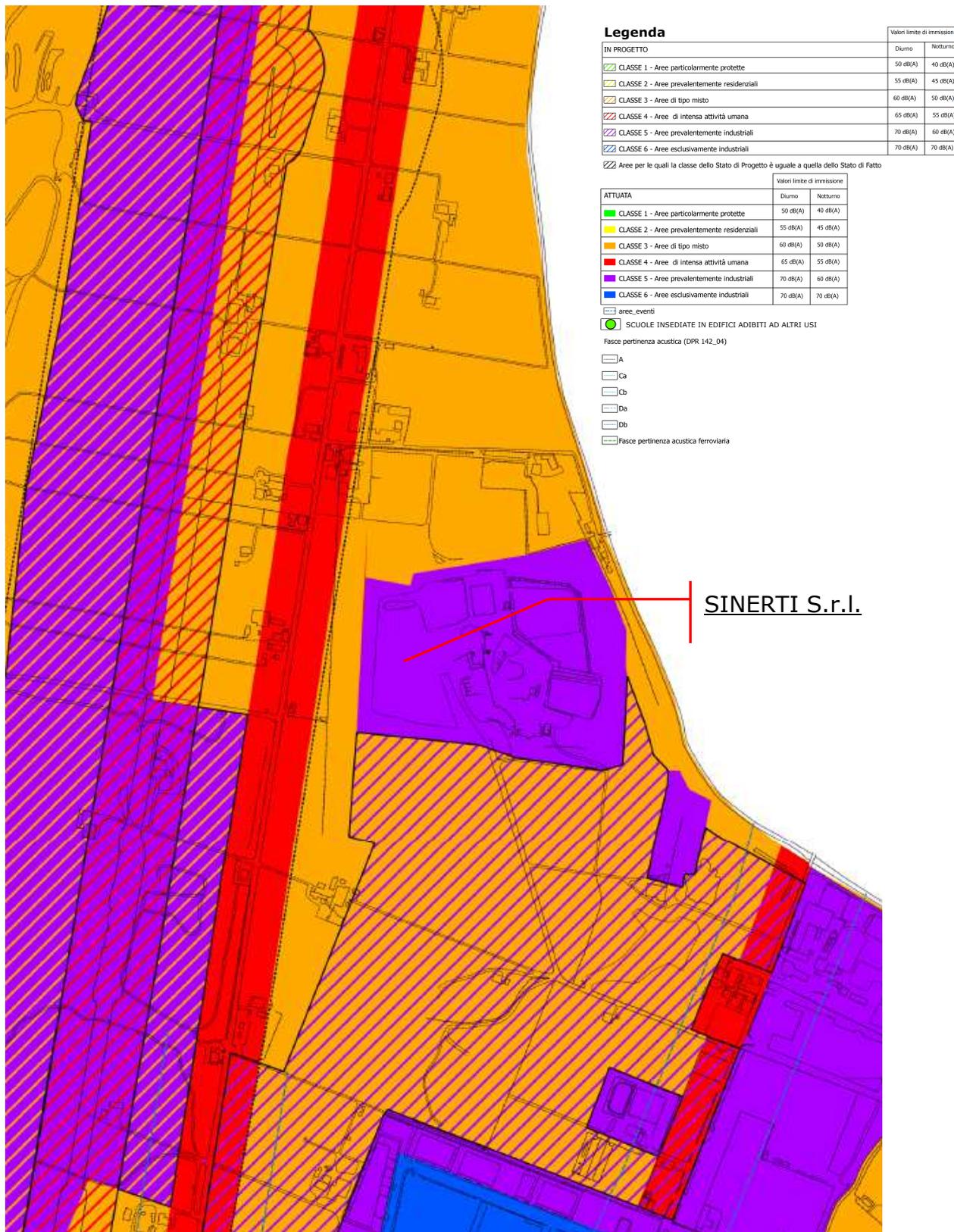
Tav 1  
**STATO DI FATTO E STATO DI PROGETTO**  
Scala 1:10.000

VERSIONE APPROVATA

---

<p><i>Il Sindaco</i> Claudio Pistoni</p> <p><i>Il Segretario Comunale</i> Martino Gregorio</p> <p><i>Direttore Settore 2° Governo del territorio e Interventi Pubblici</i> Giuseppina Mazzarella</p> <p><i>Gruppo di lavoro Comune di Sassuolo</i> Chiara Bezzi, Raffaele Di Napoli</p>	<p><i>Assessore all'Ambiente</i> Sonia Pistoni</p>	<p><i>Responsabile</i> Dott. Carlo Odorici Tecnico competente in acustica ambientale (Determina D.G.A. Reg. E.R. n.11394/98)</p> <p><i>Collaboratori</i> Dott. Michela Malagoli Tecnico competente in acustica ambientale (Prov. MO Prot. n.53955/3.3.5 del 21/04/2004)</p> <p>Ing. Davide Ascari</p>
---	--	---

**Febbraio 2016**



#### 4.4 Ricettori sensibili

Viene considerato ricettore sensibile ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Durante i sopralluoghi effettuati per la programmazione e l'esecuzione dei rilievi, sono stati identificati come edifici potenzialmente disturbati i seguenti insediamenti abitativi circostanti all'area in esame, vedi figura n. 3.

Nelle immediate vicinanze del sito produttivo, sul lato orientale, sono presenti degli insediamenti produttivi (adibiti a deposito e logistica), con annessa zona uffici posizionata sul lato est dello stabile e pertanto in posizione schermata rispetto alla rumorosità proveniente dall'azienda oggetto della presente valutazione di impatto acustico previsionale.

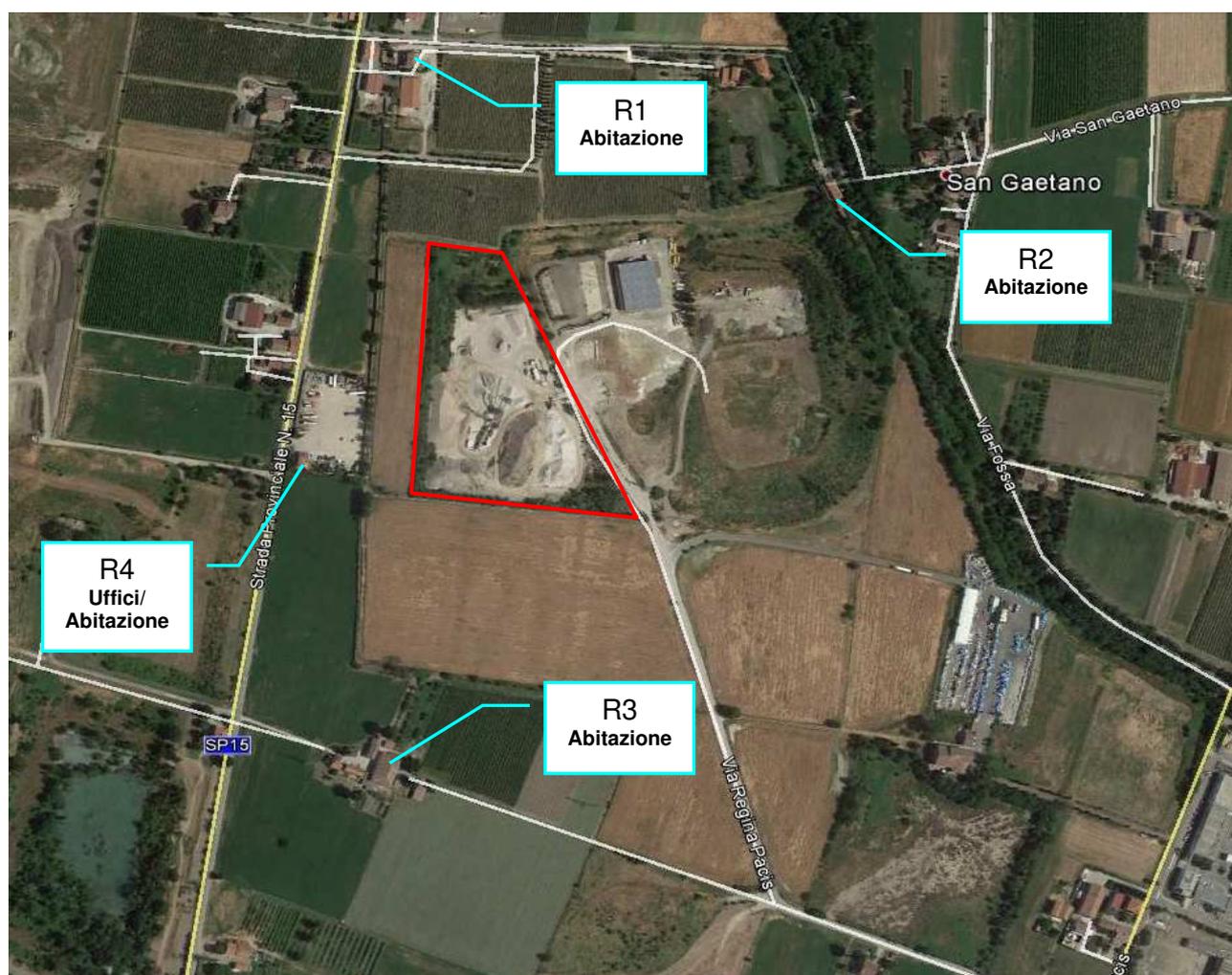


Figura 3 - Immagine satellitare con identificazione dei ricettori sensibili in esame.  
Immagine reperita da  GoogleEarth

✱		RICETTORI SENSIBILI	
NORD	R1	Complesso residenziale rurale collocato oltre un terreno agricolo in direzione Nord a circa 195 metri dal confine di proprietà aziendale.	
EST	R2	Complesso residenziale rurale collocato oltre un terreno agricolo in direzione Est a circa 315 metri dal confine di proprietà aziendale.	
SUD	R3	Complesso residenziale rurale collocato oltre un terreno agricolo in direzione Sud a circa 265 metri dal confine di proprietà aziendale.	
OVEST	R4	Attività di logistica e trasporti posta sulla Strada Provinciale 15 Ancora-Magreta. Sull'area è collocata con palazzina uffici/abitazione posta a circa 100 metri dal confine di proprietà aziendale oltre un terreno agricolo.	

Dall'esame della classificazione acustica del territorio comunale e dagli strumenti urbanistici vigenti, per i ricettori sensibili identificati, si attribuiscono le seguenti classi acustiche, nella seguente tabella si ricordano i valori limite assoluti di immissione previsti dalla normativa per la classe individuate (parametro di riferimento:  $L_{Aeq}$ ):

Comune	Ricettore sensibile	Classe acustica	Limite diurno (6.00-22.00)	Limite notturno (22.00-6.00)
Sassuolo	R1, R2, R3	Classe III	60,0 dB(A)	50,0 dB(A)
	R4	Classe IV	65,0 dB(A)	55,0 dB(A)

Oltre ai suddetti limiti assoluti, presso gli spazi destinati ad ospitare la popolazione si dovranno rispettare anche il valore limite differenziale di immissione limitatamente al periodo diurno, che risulta essere pari a 5 dBA. Esso risulta determinato dalla differenza fra il *rumore ambientale* (rumore presente presso il ricettore sensibile con sorgenti di rumore in funzione) e quello *residuo* (rumorosità con sorgenti di rumore spente).

## 5. Definizione delle sorgenti di rumore

Gli impianti aziendali identificabili come sorgenti di rumore possono essere suddivisi in impianti attualmente in uso e di prossima implementazione.

Tali impianti, che costituiscono le attività più impattanti dal punto di vista acustico, sono stati classificati come sorgenti di rumore ed identificati con la sigla S1, S2,..... Sn.

Sorgenti attuali	Sorgenti di prossima implementazione
S1 Impianto frantumazione e vagliatura principale	S1b Nuovo impianto di frantumazione e vagliatura principale
S2 Impianto vagliatura mobile	S6 Frantoio Gasparin
S3 Pala gommata	S7 Frantoio Sandvik
S4 Carrello elevatore diesel	S8 Impianto di umidificazione mobile Conrad
S5 Traffico indotto	

Allo stesso modo, le medesime sorgenti possono essere suddivise in fisse e mobili. Le sorgenti movimentabili che, una volta posizionate, operano in posizione statica verranno comprese tra le sorgenti fisse:

Sorgenti fisse	Sorgenti mobili
⇒ Impianto frantumazione e vagliatura principale	⇒ Traffico indotto
⇒ Impianto vagliatura mobile	⇒ Movimentazione materiale
⇒ Impianti di frantumazione mobili	
⇒ Impianto di umidificazione mobile	

Si procede quindi alla descrizione dettagliata delle sorgenti:

- S1 Impianto frantumazione e vagliatura principale;



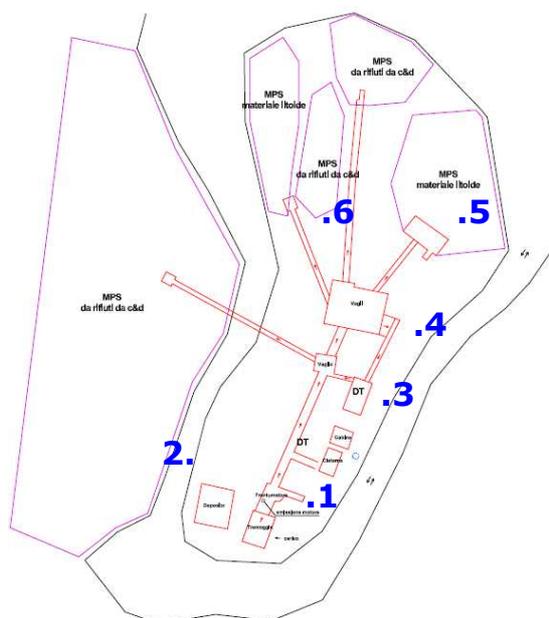
L'impianto di frantumazione e vagliatura principale è costituito da un sistema di mulini e vagli collegati da nastri trasportatori che viene impiegato per ridurre la granulometria dei rifiuti e la separazione delle frazioni in base al diametro.

L'impianto è attivo 8 ore giornaliere per 5 gg/settimana.

Il materiale conferito da mezzi esterni, attraverso l'utilizzo di una pala meccanica viene caricato in tramoggia e da qui una serie di rulli trasportatori movimentano autonomamente il materiale verso le successive fasi di frantumazione, vagliatura e deferrizzazione.

Al fine di caratterizzare la rumorosità dell'impianto sono stati eseguiti una serie di rilievi nell'intorno dello stesso durante il normale funzionamento. Riportiamo di seguito i valori ottenuti e la relativa collocazione nell'estratto del lay-out impiantistico:

- 1** – Tramoggia di carico e frantumatore primario a circa 5m di distanza Leq 84,4 dBA
- 2** – Tramoggia di carico e frantumatore primario a circa 12m di distanza Leq 80,7 dBA
- 3** – Frantumatore secondario a circa 5 m Leq 78,4 dBA
- 4** – Vaglio a circa 5 m Leq 79,9 dBA
- 5** – Uscita cumulo materiale a circa 5m Leq 63,8 dBA
- 6** – Uscita cumulo materiale a circa 10m Leq 75,5 dBA



- S1b Nuovo impianto frantumazione e vagliatura principale;

All'attuale impianto di frantumazione e vagliatura è prevista l'aggiunta di un'ulteriore linea, denominata linea 3, costituita da una tramoggia di carico, mulino, vaglio e deferrizzatore magnetico. Al fine di caratterizzare la rumorosità del nuovo impianto e nell'impossibilità di reperire schede tecniche con riportati eventuali livelli di potenza sonora dichiarati direttamente dai produttori, sono state effettuate, in via del tutto eccezionale e per il solo tempo strettamente necessario all'acquisizione dei dati, alcune misurazioni durante il normale funzionamento a distanze note:

- Tramoggia di carico a circa 2m di distanza Leq 79,4 dBA
- Mulino O.L.F. MASTER 12-05 6M 300 HYBRID a circa 5m di distanza Leq 85,0 dBA;
- Vaglio (deferrizzatore magnetico) IMEC CT 1 30 120 0,37KW 400V 500HZ a circa 3m di distanza Leq 79,4 dBA;
- Uscita cumulo materiale a circa 10 m di distanza 68,3 dBA;

- S2 Impianto vagliatura mobile;



L'impianto di vagliatura mobile REV viene utilizzato all'occorrenza, circa 8 ore settimanali, per operazioni di ulteriore selezione sulle MPS ottenute dall'impianto di macinazione e vagliatura principale.

Al fine di caratterizzare la rumorosità dell'impianto sono stati eseguiti una serie di rilievi nell'intorno dello stesso

durante il normale funzionamento. I valori ottenuti sono i seguenti:

Tramoggia carico materiale a 5m Leq 64,7 dBA - Lato destro a 5m dal vaglio Leq 78,5 dBA

Lato sinistra uscita materiale a 5m Leq 77,0 dBA - Davanti uscita materiale a 8m Leq 74,6 dBA

- S3 Pala gommata per movimentazione materiale;



La sorgente di rumore è generata dalla pala gommata utilizzata per la movimentazione del materiale all'interno del sito e per l'alimentazione degli impianti. La macchina operatrice è attiva per 8 ore giornaliere per 5 gg/settimana.

La pala gommata Komatsu riportata in foto ha un valore di targa dichiarato dal

costruttore del livello di potenza acustica, che riportiamo di seguito:

Livello di potenza acustica: LwA 107 dBA

- S4 Carrello elevatore diesel per movimentazione materiale;

La sorgente di rumore è generata dal carrello elevatore diesel utilizzato per le operazioni di carico/scarico e movimentazione di materiale pallettizzato all'interno del sito. L'utilizzo del muletto risulta essere estremamente occasionale e non quantificabile in termini di tempo.

Il carrello elevatore marca LINDE modello H45 ha un valore di targa dichiarato dal costruttore del livello di potenza acustica, che riportiamo di seguito:

Livello di potenza acustica: LwA 102 dBA

- S5 Traffico indotto:

Il traffico veicolare da imputarsi all'attività deriva principalmente dai mezzi pesanti (automezzi da cantiere) per le operazioni di consegna e ritiro dei rifiuti e materiali lavorati.



L'unico ingresso carraio dal quale possono accedere gli automezzi è collocato sul lato Est, su Via Regina Pacis.

Gli automezzi pesanti, successivamente all'accesso allo stabilimento, dapprima si vanno a posizionare sulla pesa a lato del box uffici e poi nelle aree di scarico in prossimità dei cumuli dei materiali inerti.

Una volta terminate le operazioni di carico/scarico gli automezzi, seguendo la viabilità interna, si vanno a riposizionare sulla pesa e quindi ripartono.

L'accesso all'impianto è regolamentato in maniera tale da garantire la sicurezza degli operatori nella operazioni di carico e di scarico dei mezzi, oltre ad un'ottimizzazione della gestione degli spazi disponibili.

Il numero di automezzi che accedono all'interno dell'attività produttiva è quantificabile in:

- n. 25÷30 automezzi/gg (automezzi da cantiere)

Possiamo quindi quantificare le sorgenti di rumore come segue:

Tipologia veicoli	Flusso complessivo	Flusso massimo orario	Note
Veicoli pesanti	30 veicoli/giorno	4 veicoli/ora	Il flusso massimo orario è da considerarsi nelle maggiori come picco massimo di accesso.

Si precisa che le disposizioni aziendali impartite agli autisti che accederanno al sito prevedono:

- ⇒ lo spegnimento dei motori durante la fase di stazionamento;
- ⇒ il divieto di suonare il clacson nell'area aziendale;
- ⇒ la limitazione della velocità massima di transito all'interno dell'insediamento a 15 km/h.

Il livello di potenza sonora attribuito ad un automezzo da cantiere, valutata sulla base di bibliografia reperiti da CPT di Torino, è quantificabile in: LwA 103 dBA

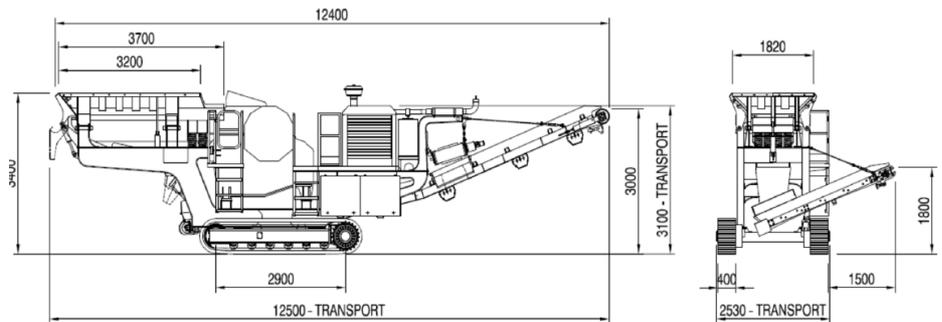
- S6 e S7 Frantoio Gasparin e Frantoio Sandvik

Come precedentemente descritto, saranno inoltre introdotti due frantoi mobili, in aggiunta all'attuale vaglio mobile, che saranno utilizzati per il trattamento dei rifiuti da C&D oppure per la pre-macinazione dei sottoprodotti ceramici di grandi dimensioni, prima del carico degli stessi nelle linee 2 e 3: il frantoio Gasparini e il frantoio Sandvick.

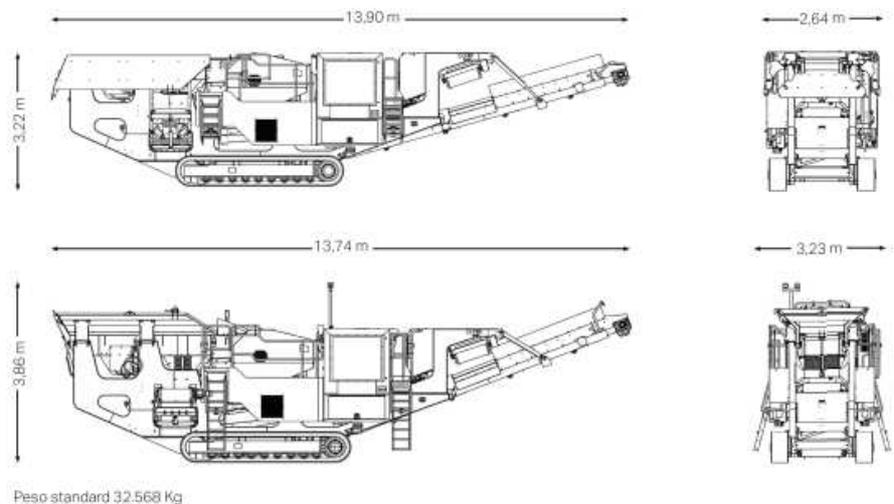
Il tempo di funzionamento sarà di 5 ore al giorno, utilizzati in modo alternativo.

Al fine di caratterizzare la rumorosità dei nuovi impianti e nell'impossibilità di reperire schede tecniche con riportati eventuali livelli di potenza sonora dichiarati direttamente dai produttori, sono state effettuate, in via del tutto eccezionale e per il solo tempo strettamente necessario all'acquisizione dei dati, alcune misurazioni durante il normale funzionamento a distanze note:

Frantoio Gasparin  
GI106C DIABLO  
Leq 93,7 dBA a circa 1 m  
di distanza



Frantoio Sandvik QJ241  
Leq 89,3 dBA a circa 1  
m di distanza



- S8 Impianto di umidificazione mobile Conrad Phoenix

Oltre ai due frantoio mobili verrà aggiunto anche un impianto di umidificazione mobile ad integrazione dei sistemi attualmente presenti.

Al fine di caratterizzare la rumorosità del nuovo impianto è stata analizzata la scheda tecnica del macchinario, dalla quale è stato possibile estrapolare un livello di potenza sonora Lw pari a 70 dB.

Il tempo di funzionamento sarà pari a massimo 8 ore al giorno.



## 6. Periodi temporali

Nelle varie tecniche di campionamento temporale solitamente si distinguono i periodi di tempo elencati nel seguito, definiti anche nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.03.98.

**Tempo a Lungo termine ( $T_L$ ):** Durante l'anno solare il tipo di attività che viene svolta non ha bruschi cambi di lavorazione, quindi possiamo ritenere i rumori prodotti siano pressoché costanti con fluttuazioni abbastanza ristrette.

**Tempo di riferimento ( $T_R$ ):** L'attuale legislazione ci fornisce due periodi:

- ⇒ Diurno dalle 6:00 alle 22:00
- ⇒ Notturno dalle 22:00 alle 6:00

Considerando quanto abbiamo esposto prima per il  $T_L$  possiamo dire che i  $T_R$  sono sostanzialmente simili per le varie giornate dell'anno.

**Tempo di osservazione ( $T_o$ ):** I monitoraggi acustici sono stati eseguiti nella seguente giornata lavorativa:

Periodo: Diurno	Martedì 23 Agosto 2016 tra le ore 09:00 e le ore 12:00	Condizione del cielo: Sereno
		Temperatura minima: 14°C
		Temperatura massima: 29°C
		Temperatura media: 22°C
		Umidità minima: 20%
		Umidità massima: 77%
		Umidità media: 47%
		Velocità del vento media: 9 Km/h
		Velocità del vento massima: 17 Km/h
Pressione media sul livello del mare: 1024 mb		
Periodo: Diurno	Giovedì 04 Agosto 2022 tra le ore 09:00 e le ore 12:00	Condizione del cielo: Sereno
		Temperatura minima: 18°C
		Temperatura massima: 38°C
		Temperatura media: 29°C
		Umidità minima: 19%
		Umidità massima: 80%
		Umidità media: 46%
		Velocità del vento media: 4 Km/h
		Velocità del vento massima: 7 Km/h
Pressione media sul livello del mare: 1014 mb		

La giornata era conforme alle condizioni climatiche richieste dalla normativa per effettuare le misure, in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve di pioggia e con velocità del vento inferiore a 5 m/s. Dati registrati dalla stazione meteo di Bologna – Borgo Panigale: fonte <http://www.ilmeteo.it/portale/archivio-meteo/Maranello/2016/Agosto/23>.

**Tempo di misura ( $T_M$ ):** I monitoraggi acustici sono stati effettuati sia sui confini di proprietà aziendali che presso i ricettori sensibili individuati. Le misure sono state protratte per un tempo sufficiente a stabilizzare l'andamento del livello equivalente, l'acquisizione dei dati è avvenuta con costante Fast, pesatura A e registrazione con scansione ogni minuto.

Ad ogni rilievo è stato associato la durata, l'ora di inizio e di fine della misura.

## 7. Verifica del livello di immissione al confine di proprietà aziendale

Il valore complessivo di immissione  $L_{Aeq,TR}$ , è dato dalla somma di tutte le sorgenti disturbanti sul confine di proprietà dell'azienda ponderato per il tempo di attività, riferito alle 16 ore del periodo diurno.

Nel presente capitolo si riportano quindi i risultati dei monitoraggi acustici ai confini di proprietà eseguiti in data Agosto 2016 e ritenuti ancora pienamente rappresentativi della condizione aziendale.

I monitoraggi erano stati eseguiti in condizioni comparabili a quelle attualmente riscontrabili, con entrambe gli impianti produttivi operativi, impianto fisso di frantumazione e vagliatura ed impianto mobile di vagliatura mobile. Era altresì presente la normale movimentazione con pala gommata e l'accesso dei camion di cantiere.

Per una maggiore chiarezza si riporta di seguito un'immagine satellitare con la collocazione dei punti di monitoraggio sul confine di proprietà aziendale, vedi figura n. 4:



Figura 4 - Immagine satellitare con identificazione dei punti di monitoraggio al confine di proprietà aziendale. Immagine reperita da  GoogleEarth

In tutte postazioni di misura lo strumento era collocato su un treppiede ad un'altezza di 1,5 metri dal piano campagna. Il microfono era dotato di cuffia antivento.

Le misure sono state protratte per un tempo sufficiente a stabilizzare l'andamento del livello equivalente; l'acquisizione dei dati è avvenuta con costante Fast, pesatura A e registrazione con scansione ogni minuto.

Nella tabella seguente riportiamo i valori ottenuti dalle misurazioni svolte:

PERIODO DIURNO						
☼	Punto	Livello ambientale $L_{A,eq TM}$ (dBA)	Tempo di misura $T_M$	Livello percentile (dBA)		Ora inizio e fine misura
				LN 90	LN 95	
NORD	P1	56,3	30'	54,6	54,2	10:58 – 11:28
EST	P2	69,6	68'	60,1	59,9	09:58 – 11:07
SUD	P3	50,0	31'	42,6	41,7	09:24 – 09:55
	P4	50,6	30'	48,4	48,1	09:00 – 09:30
OVEST	P5	48,1	42'	46,4	46,1	10:05 – 10:47

Dall'esame delle misure non erano state rilevate componenti tonali e/o a bassa frequenza, non sono stati altresì rilevati eventi impulsivi. Non risulta quindi necessario apportare fattori correttivi ai rilievi effettuati, pertanto nella tabella seguente procediamo al confronto dei valori ottenuti dalle misurazioni con i limiti di zona stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale.

PERIODO DIURNO					
☼	Punto	Livello ambientale $L_{A,eq TM}$ (dBA)	Classe zona acustica	Limite di immissione (dBA)	Verifica rispetto del limite di zona
NORD	P1	56,3	Classe V	70,0	SI
EST	P2	69,6			SI
SUD	P3	50,0			SI
	P4	50,6			SI
OVEST	P5	48,1			SI

I valori di immissione valutati al confine di proprietà rientrano nei limiti stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale per la classe di appartenenza del sito "V".

Comparando inoltre valori con le classi confinanti, che per i punti P1, P3, P4 e P5 risulta più bassa "III", si nota il pieno rispetto del limiti anche per quest'ultima.

## 8. Verifica del livello di immissione ai ricettori sensibili e del livello differenziale di rumore

### 8.1 Livello di rumore ambientale ( $L_A$ )

Per poter verificare il livello di immissione e l'applicabilità del valore differenziale presso i ricettori sensibili individuati, erano stati eseguiti dei campionamenti in prossimità degli edifici interessati dalla rumorosità aziendale. Di seguito si riporta un'immagine satellitare con la collocazione del punto di monitoraggio, vedi figura n. 5.

Non potendo accedere all'interno delle proprietà abitative si era scelto di collocare i fonometri in un'area verde antistante alla recinzione, le distanze erano comunque tali da rendere compatibile il livello misurato.

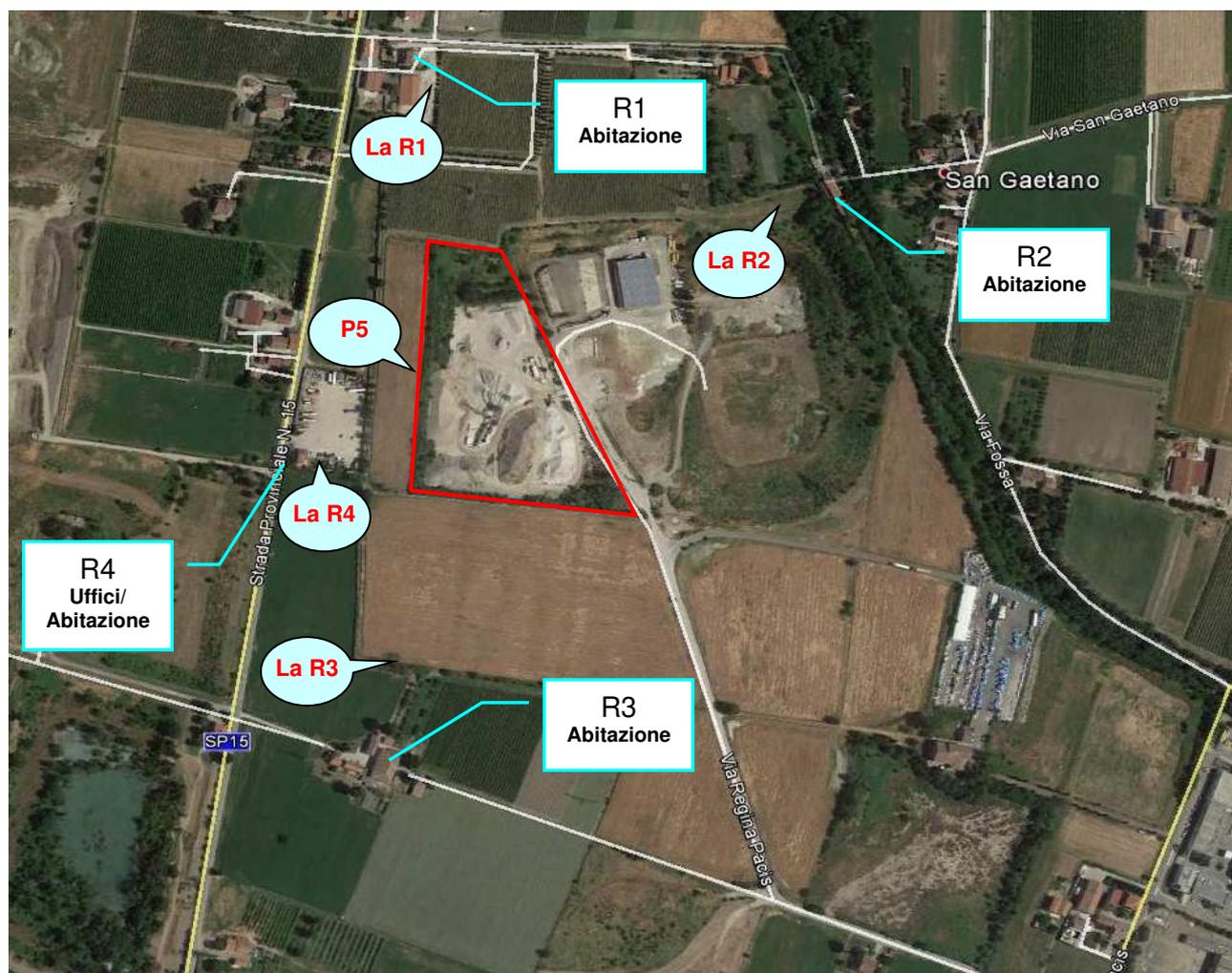


Figura 5 - Immagine satellitare con identificazione dei punti di campionamento presso i ricettori sensibili in esame. Immagine reperita da 

Il microfono era dotato di cuffia antivento era collocato su un treppiede ad un'altezza di 1,5 metri dal piano campagna e ad una distanza superiore ad 1 metro da ogni facciata riflettente. Le misure sono state protratte per un tempo sufficiente a stabilizzare l'andamento del livello equivalente; l'acquisizione dei dati è avvenuta con costante Fast, pesatura A e registrazione con scansione ogni minuto.

Nella tabella seguenti riportiamo i dati di Livello Ambientale  $L_A$  riscontrati presso i ricettori:

PERIODO DIURNO						
✳	Ricettore Sensibile	Livello ambientale $L_{A,eq T_M}$ (dBA)	Tempo di misura $T_M$	Livello percentile (dBA)		Ora inizio e fine misura
				LN 90	LN 95	
NORD	R1	44,3	23'	38,7	37,7	11:32 – 11:55
EST	R2	42,2	17'	38,0	37,6	11:44 – 12:01
SUD	R3	42,2	31'	39,0	38,7	09:31 – 10:02

Per quanto concerne il ricettore sensibile R4 non erano state eseguite ulteriori misurazioni poiché già il valore riscontrato sul confine di proprietà "P5" mostrava il pieno rispetto del limite di zona nonché l'inapplicabilità del limite valore differenziale.

Cogliendo quindi l'occasione di questa ulteriore valutazione di impatto acustico previsionale, si è proceduto al recupero della misurazione mancante i cui risultati sono sotto riportati:

PERIODO DIURNO						
✳	Ricettore Sensibile	Livello ambientale $L_{A,eq T_M}$ (dBA)	Tempo di misura $T_M$	Livello percentile (dBA)		Ora inizio e fine misura
				LN 90	LN 95	
OVEST	R4	59,5	20'	43,4	42,5	10:08 – 10:28

Com'è possibile apprezzare dall'immagine satellitare sopra riportata, il ricettore R4 ricade all'interno della fascia di pertinenza stradale della SP15 Via Ancora e, come verificato in sede di misura, il contributo del traffico veicolare risulta nettamente preponderante rispetto ad eventuali ulteriori contributi. Per questo motivo si procede quindi allo scorporo del contributo veicolare assumendo come valore identificativo della rumorosità al ricettore sensibile individuato il livello statistico L90 pari a 43,4 (dBA).

Dall'esame delle misure non sono state rilevate componenti tonali e/o a bassa frequenza, non sono stati altresì rilevati eventi impulsivi. Non è quindi necessario apportare fattori correttivi ai rilievi effettuati, pertanto nella tabella seguente andiamo a confrontare i valori ottenuti dalle misurazioni con i limiti di zona stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale.

PERIODO DIURNO					
Ricettore sensibile	Tipologia	Livello ambientale $L_{A,eq TM}$ (dBA)	Classe zona acustica	Limite di immissione (dBA)	Verifica rispetto del limite di zona
R1	Abitazioni	44,3	Classe III	60,0	SI
R2	Abitazioni	42,2			SI
R3	Abitazioni	42,2			SI
R4	Uffici/abitazioni	43,4	Classe IV	65,0	SI

I valori di immissione valutati presso i ricettori sensibili rientrano nei limiti stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale.

## 9. Impatto acustico previsionale

### 9.1 Livello di rumore ambientale previsionale ( $L_A$ )

Facendo quindi riferimento ai livelli ottenuti dalla valutazione di impatto acustico dell'Agosto 2016, riferibili ancora oggi allo stato aziendale legittimato, si procede alla valutazione dell'impatto acustico previsionale conseguente all'inserimento delle nuove sorgenti descritte in precedenza, al fine di valutarne l'impatto in termini di rumorosità presso i confini aziendali e presso i ricettori sensibili individuati.

Per i calcoli di propagazione si utilizzeranno quindi i livelli di rumorosità dedotti direttamente dalle rispettive schede tecniche o dalle misurazioni dirette eseguite sul campo nelle condizioni di lavoro tipiche, predisposte appositamente e in via del tutto eccezionale per il tempo strettamente necessario all'ottenimento dei dati necessari al calcolo previsionale.

<b>Id</b>	<b>Sorgente</b>	<b>Lw Potenza sonora</b>	<b>Lp Pressione sonora</b>
S1b	Tramoggia linea 3	/	79,4 dB(A) a 2 metri
	Linea 3 mulino	/	85,0 dB(A) a 1 metro
	Linea 3 vaglio	/	79,4 dB(A) a 3 metri
	Uscita linea 3	/	68,3 dB(A) a 10 metri
S6	Frantoio mobile Gasparin	/	93,7 dB(A) a 1 metro
S7	Frantoio mobile Sandvik	/	89,3 dB(A) a 1 metro
S8	Umidificatore mobile Conrad	70 dB	59,0 dB(A) a 1 metro

Nell'immagine sotto si evidenziano quindi i posizionamenti delle medesime sorgenti nelle specifiche posizioni operative previste all'interno del sito aziendale.

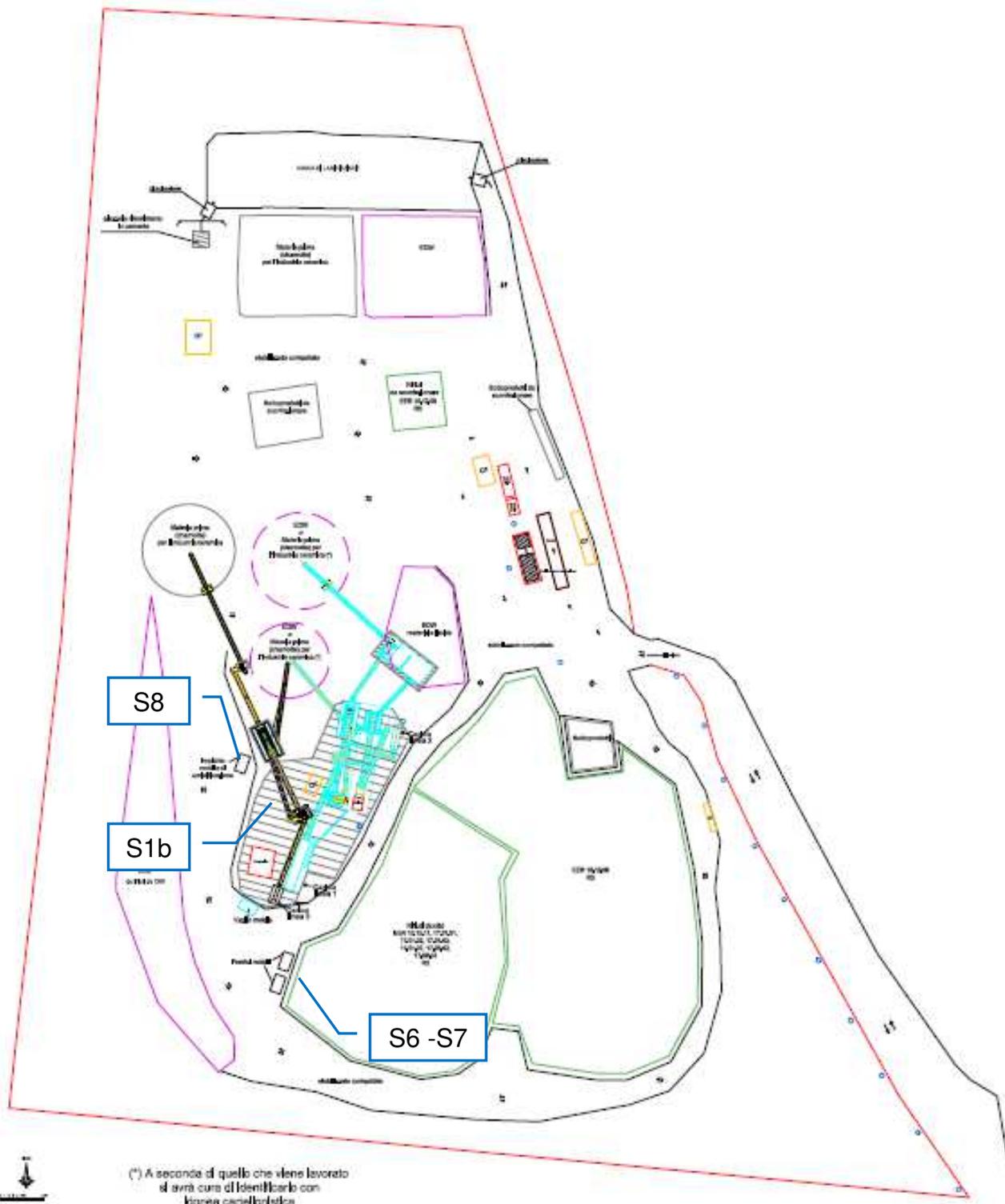


Figura 6 – Stato di progetto.

Per la stima del valore atteso al punti di monitoraggio si procede alla propagazione del livello riferito alle nuove sorgenti sonore. Viene dapprima eseguito un calcolo di attenuazione (da sorgenti puntiformi), l'emissione acustica delle sorgenti si propaga attraverso fonti d'onda sferici, caratterizzati da un'attenuazione per divergenza geometrica espressa dalla seguente formula:

$$L_{p,R} = L_{p,S} + 20 \text{ Log } (d,R / d,S)$$

dove:

$L_{p,R}$  = livello di pressione sonora a distanza  $d,R$  (m) dalla sorgente

$L_{p,S}$  = livello di pressione sonora a distanza  $d,S$  (m) dalla sorgente

Quindi si procederà a sommare logaritmicamente i contributi sonori delle varie sorgenti al livello di pressione sonora rilevato su campo per i punti al confine e presso i ricettori sensibili individuati. Per la propagazione del rumore utilizzeremo la distanza lineare desunta dalle planimetrie e dalle mappe Google a nostra disposizione.

Nonostante, come precedentemente riportato, i due frantoi mobili saranno utilizzati in modo alternativo, volendo eseguire i calcoli dei livelli di immissione previsionali secondo il principio di massima cautela possibile, si simulerà la contemporanea attivazione.

Nelle seguenti tabelle di calcolo andiamo quindi a riportare i calcoli di propagazione così come appena descritti:

P1	Confine Nord				
Descrizione	Livello di pressione sonora $L_{p,A}$ dB(A)	Distanza di riferimento (metri)	Distanza (metri)	Attenuazione per distanza dB(A)	Contributo parziale dB(A)
Linea 3 tramoggia	79,4	2,0	210	40,4	39,0
Linea 3 mulino	85,0	1,0	190	45,6	39,4
Linea 3 vaglio	79,4	3,0	170	35,1	44,3
Linea 3 Uscita	68,3	10,0	135	22,6	45,7
Frantoio mobile Gasparin	93,7	1,0	235	33,4	46,3
Frantoio mobile Sandvik	89,3	1,0	235	41,4	41,9
Umidificatore mobile Conrad	59,0	1,0	185	45,3	13,7
Livello pressione in P1					56,3
				Livello di immissione - $L_{A,eq}$ dB(A)	<b>57,5</b>

P2	Confine Est				
Descrizione	Livello di pressione sonora Lp,A dB(A)	Distanza di riferimento (metri)	Distanza (metri)	Attenuazione per distanza dB(A)	Contributo parziale dB(A)
Linea 3 tramoggia	79,4	2,0	120	35,6	43,8
Linea 3 mulino	85,0	1,0	190	45,6	39,4
Linea 3 vaglio	79,4	3,0	170	35,1	44,3
Linea 3 Uscita	68,3	10,0	135	22,6	45,7
Frantoio mobile Gasparin	93,7	1,0	130	42,3	51,4
Frantoio mobile Sandvik	89,3	1,0	130	42,3	47,0
Umidificatore mobile Conrad	59,0	1,0	185	45,3	13,7
Livello pressione in P2					69,6
				Livello di immissione - L <sub>A,eq</sub> dB(A)	<b>69,7</b>

P3	Confine Sud				
Descrizione	Livello di pressione sonora Lp,A dB(A)	Distanza di riferimento (metri)	Distanza (metri)	Attenuazione per distanza dB(A)	Contributo parziale dB(A)
Linea 3 tramoggia	79,4	2,0	120	35,6	43,8
Linea 3 mulino	85,0	1,0	125	41,9	43,1
Linea 3 vaglio	79,4	3,0	160	34,5	44,9
Linea 3 Uscita	68,3	10,0	180	25,1	43,2
Frantoio mobile Gasparin	93,7	1,0	115	41,2	52,5
Frantoio mobile Sandvik	89,3	1,0	115	41,2	48,1
Umidificatore mobile Conrad	59,0	1,0	130	42,3	16,7
Livello pressione in P3					50,0
				Livello di immissione - L <sub>A,eq</sub> dB(A)	<b>56,4</b>

P4		Confine Sud				
Descrizione	Livello di pressione sonora Lp,A dB(A)	Distanza di riferimento (metri)	Distanza (metri)	Attenuazione per distanza dB(A)	Contributo parziale dB(A)	
Linea 3 tramoggia	79,4	2,0	60	29,5	49,9	
Linea 3 mulino	85,0	1,0	75	37,5	47,5	
Linea 3 vaglio	79,4	3,0	90	29,5	49,9	
Linea 3 Uscita	68,3	10,0	130	22,3	46,0	
Frantoio mobile Gasparin	93,7	1,0	65	36,3	57,4	
Frantoio mobile Sandvik	89,3	1,0	65	36,3	53,0	
Umidificatore mobile Conrad	59,0	1,0	60	35,6	23,4	
Livello pressione in P4					50,6	
Livello di immissione - L <sub>A,eq</sub>				dB(A)	<b>60,6</b>	

P5		Confine Ovest				
Descrizione	Livello di pressione sonora Lp,A dB(A)	Distanza di riferimento (metri)	Distanza (metri)	Attenuazione per distanza dB(A)	Contributo parziale dB(A)	
Linea 3 tramoggia	79,4	2,0	100	34,0	45,4	
Linea 3 mulino	85,0	1,0	90	39,1	45,9	
Linea 3 vaglio	79,4	3,0	75	28,0	51,4	
Linea 3 Uscita	68,3	10,0	40	12,0	56,3	
Frantoio mobile Gasparin	93,7	1,0	130	42,3	51,4	
Frantoio mobile Sandvik	89,3	1,0	130	42,3	47,0	
Umidificatore mobile Conrad	59,0	1,0	80	38,1	20,9	
Livello pressione in P5					48,1	
Livello di immissione - L <sub>A,eq</sub>				dB(A)	<b>59,5</b>	

Nella tabella seguente procediamo al confronto dei valori ottenuti dai calcoli previsionali con i limiti di zona stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale.

PERIODO DIURNO					
	Punto	Livello ambientale L <sub>A,eq TM</sub> (dBA)	Classe zona acustica	Limite di immissione (dBA)	Verifica rispetto del limite di zona
NORD	P1	57,5	Classe V	70,0	SI
EST	P2	69,7			SI
SUD	P3	56,4			SI
	P4	60,6			SI
OVEST	P5	59,5			SI

I valori di immissione previsionali valutati al confine di proprietà rientreranno nei limiti stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale per la classe di appartenenza del sito "V". Si vuole inoltre sottolineare come i livelli ambientali ottenuti siano rappresentativi di condizioni difficilmente riscontrabili nella realtà, essendo caratterizzati da condizioni di attivazione contemporanea di tutte le sorgenti aziendali e per l'intero periodo di riferimento diurno. Tali condizioni, anche qualora raramente verificabili, sarebbero comunque caratterizzate da durate temporali estremamente ridotte.

Inoltre, al fine di calcolare il livello di immissione previsionale nei punti al confine individuati, sono stati cautelativamente predisposti dei meri calcoli di propagazione sferica da sorgente puntiforme, senza tuttavia considerare la presenza lungo buona parte dei confini aziendali di cumuli di materiali, la cui altezza consentita è tale da poter raggiungere la quota del piano di campagna esterno all'azienda. L'altezza e il posizionamento di quest'ultimi, infatti, garantisce un naturale effetto schermante nei confronti delle sorgenti aziendali, difficilmente quantificabile in termini numerici, ma sicuramente tale da poter considerare ancora una volta i valori previsionali ottenuti come assolutamente cautelativi e sovrastimati.

Tali considerazioni saranno quindi da ritenersi valide anche per le prossime tabelle di calcolo riguardanti, invece, i livelli di rumorosità attesi in facciata ai ricettori sensibili individuati.

R1	Abitazioni Nord				
Descrizione	Livello di pressione sonora Lp,A dB(A)	Distanza di riferimento (metri)	Distanza (metri)	Attenuazione per distanza dB(A)	Contributo parziale dB(A)
Linea 3 tramoggia	79,4	2,0	370	45,3	34,1
Linea 3 mulino	85,0	1,0	355	51,0	34,0
Linea 3 vaglio	79,4	3,0	335	41,0	38,4
Linea 3 Uscita	68,3	10,0	290	29,2	39,1
Frantoio mobile Gasparin	93,7	1,0	385	51,7	42,0
Frantoio mobile Sandvik	89,3	1,0	385	51,7	37,6
Umidificatore mobile Conrad	59,0	1,0	350	50,9	8,1
Livello pressione in R1					44,3
				Livello di immissione - L <sub>A,eq</sub> dB(A)	<b>48,4</b>

R2	Abitazioni Est				
Descrizione	Livello di pressione sonora Lp,A dB(A)	Distanza di riferimento (metri)	Distanza (metri)	Attenuazione per distanza dB(A)	Contributo parziale dB(A)
Linea 3 tramoggia	79,4	2,0	440	46,8	32,6
Linea 3 mulino	85,0	1,0	420	52,5	32,5
Linea 3 vaglio	79,4	3,0	420	42,9	36,5
Linea 3 Uscita	68,3	10,0	410	32,3	36,0
Frantoio mobile Gasparin	93,7	1,0	440	52,9	40,8
Frantoio mobile Sandvik	89,3	1,0	440	52,9	36,4
Umidificatore mobile Conrad	59,0	1,0	440	52,9	6,1
Livello pressione in R2					42,2
				Livello di immissione - L <sub>A,eq</sub> dB(A)	<b>46,5</b>

R3		Abitazioni Sud				
Descrizione	Livello di pressione sonora Lp,A dB(A)	Distanza di riferimento (metri)	Distanza (metri)	Attenuazione per distanza dB(A)	Contributo parziale dB(A)	
Linea 3 tramoggia	79,4	2,0	320	44,1	35,3	
Linea 3 mulino	85,0	1,0	340	50,6	34,4	
Linea 3 vaglio	79,4	3,0	355	41,5	37,9	
Linea 3 Uscita	68,3	10,0	395	31,9	36,4	
Frantoio mobile Gasparin	93,7	1,0	315	50,0	43,7	
Frantoio mobile Sandvik	89,3	1,0	315	50,0	39,3	
Umidificatore mobile Conrad	59,0	1,0	335	50,5	8,5	
Livello pressione in R3					42,2	
Livello di immissione - L <sub>A,eq</sub>				dB(A)	<b>48,2</b>	

R4		Abitazioni Sud				
Descrizione	Livello di pressione sonora Lp,A dB(A)	Distanza di riferimento (metri)	Distanza (metri)	Attenuazione per distanza dB(A)	Contributo parziale dB(A)	
Linea 3 tramoggia	79,4	2,0	160	38,1	41,3	
Linea 3 mulino	85,0	1,0	165	44,3	40,7	
Linea 3 vaglio	79,4	3,0	160	34,5	44,9	
Linea 3 Uscita	68,3	10,0	165	24,3	44,0	
Frantoio mobile Gasparin	93,7	1,0	170	44,6	49,1	
Frantoio mobile Sandvik	89,3	1,0	170	44,6	44,7	
Umidificatore mobile Conrad	59,0	1,0	150	43,5	15,5	
Livello pressione in R4					43,4	
Livello di immissione - L <sub>A,eq</sub>				dB(A)	<b>53,3</b>	

Nella tabella seguente procediamo al confronto dei valori ottenuti dai calcoli previsionali con i limiti di zona stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale.

PERIODO DIURNO					
Ricettore sensibile	Tipologia	Livello ambientale $L_{A,eq TM}$ (dBA)	Classe zona acustica	Limite di immissione (dBA)	Verifica rispetto del limite di zona
R1	Abitazioni	48,4	Classe III	60,0	SI
R2	Abitazioni	46,5			SI
R3	Abitazioni	48,2			SI
R4	Uffici/abitazioni	53,3	Classe IV	65,0	SI

I valori di immissione valutati presso i ricettori sensibili rientreranno nei limiti stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale.

## 9.2 Livello differenziale di rumore ( $L_D$ )

Il limite di immissione differenziale (differenza tra il livello del rumore ambientale, comprensivo di tutte le sorgenti, e quello del rumore residuo, in cui la sorgente da verificare è spenta) deve essere valutato all'interno degli insediamenti abitativi circostanti, i valori di tali limiti sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno.

La legislazione vigente stabilisce, peraltro, che il limite differenziale di immissione non si applica (in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile) qualora si verifichino le seguenti condizioni:

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

Analizzando quindi i livelli calcolati per la maggior parte delle abitazioni esaminate (R1, R2 ed R3), è possibile osservare come questi non raggiungano i valori soglia di applicabilità ai sensi dell'art. 4 comma 2 del DPCM 14/11/1997, rendendo pertanto possibile escludere l'applicazione del limite differenziale e potendo ritenere trascurabile qualsivoglia effetto su di esse della rumorosità derivante dalle lavorazioni dell'azienda oggetto della presente valutazione.

Per quanto riguarda, invece, il ricettore R4, caratterizzato da una rumorosità in facciata superiore al limite dei 50 dbA in periodo diurno, sempre al fine di poter valutare il rispetto del limite differenziale di immissione all'interno dello stesso, è possibile, a partire dal livello di rumorosità presente esternamente all'edificio, stimare il livello di rumorosità interno ad esso.

Tale metodologia è esplicitamente indicata nella norma UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013, al punto 4.5.2, nota 1:

*"Ove non sia possibile effettuare misurazioni all'interno del ricettore, con i dati raccolti dalle misure svolte in esterno è possibile:*

- *Escludere il superamento della soglia di applicabilità del limite di immissione differenziale qualora il livello esterno sia minore dei livelli di soglia;*
- *Stimare il livello interno a finestre aperte e finestre chiuse, sulla base del livello esterno e dell'abbattimento di facciata dell'edificio. Il valore di tale grandezza può essere ricavato da misure sperimentali, calcolato mediante le norme tecniche applicabili,*

---

*vedere UNI/TR 11175, o assunto sulla base di dati bibliografici di buona tecnica considerando opportuni margini di cautela;"*

In merito all'abbattimento di facciata, allo stesso punto, nella nota 3, la norma riporta quanto segue:

*"Numerosi riferimenti bibliografici indicano per una parete con finestra completamente aperta un isolamento sonoro compreso nell'intervallo da 5 dB a 10 dB ponderati A (in mancanza di informazioni si suggerisce 6 dB in riferimento al valore di attenuazione più ricorrente in letteratura), mentre in presenza di un serramento senza particolari prestazioni acustiche si può indicativamente assumere un isolamento sonoro di almeno 15 dB circa. Prodotti specifici consentono di ottenere prestazioni molto più elevate."*

Prendendo quindi come riferimento il valore di calcolato mediante propagazione della varie sorgenti in facciata all'abitazione di 53,3 dBA e applicando il valore di 6 dBA di abbattimento tra l'esterno e l'interno dell'abitazione, si può ragionevolmente ritenere che il rumore ambientale immesso all'interno dell'abitazione R4 risulterà inferiore al limite di 50 dBA, valore soglia di applicabilità del rumore differenziale secondo il DPCM 14/11/1997 art.4 comma 2.

Si vuole, infine, ancora una volta sottolineare come i valori di rumorosità utilizzati per escludere l'applicabilità del criterio differenziale siano caratteristici di condizioni estremamente cautelative, con l'attivazione contemporanea di tutte le sorgenti aziendali e senza considerare gli effetti di schermatura dovuti naturalmente alla presenza di cumuli di altezza massima pari al piano di campagna esterno all'azienda.

## 10. Conclusioni

A seguito delle valutazioni svolte e dai risultati riportati ai capitoli precedenti si conclude:

- ⇒ I valori di immissione valutati al confine di proprietà e presso i ricettori sensibili individuati rientrano nei limiti stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale.
- ⇒ Presso tutti i ricettori sensibili esaminati si è evidenziato il pieno rispetto dei 50,0 dBA, pertanto facendo riferimento dell'art. 4 comma 2 del DPCM 14/11/1997 ogni effetto di disturbo derivante dall'azienda viene ritenuto trascurabile; non risulta pertanto applicabile il livello differenziale.

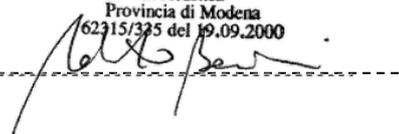
Allo stato attuale possiamo asserire come le modifiche impiantistiche all'insediamento della SINERTI S.r.l., presso il sito operativo di Via Regina Pacis, località Parchetto nel Comune di Sassuolo (MO), risulteranno acusticamente compatibili con i limiti di cui alle vigenti norme in campo acustico.

Sassuolo lì, 08/08/2022

Il tecnico competente in acustica

*Dott. Roberto Bassissi*

**Dr. Roberto Bassissi**  
Tecnico competente  
in Acustica  
Provincia di Modena  
62315/325 del 19.09.2000



# **ALLEGATO**

# **CERTIFICATO DI TECNICO**

# **COMPETENTE IN ACUSTICA**



PROVINCIA DI MODENA  
Servizio Controlli Ambientali

Prot. n° 62315/B.5.5

ATTESTATO DI RICONOSCIMENTO DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE, DI  
CUI ALLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N° 447.

Esaminata la domanda del sig. *Rassini Roberto*  
nato a Milano il 16/11/1964  
codice fiscale BSS RRT 64S16 F20500

Verificato il possesso dei requisiti di legge;

Visto l' art. 2 della Legge 447/95;

Visto il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998;

Visto l' art. 124 della L. R. Emilia Romagna n° 3/99;

Visto l' art. 53 dello Statuto della Provincia di Modena;

SI RICONOSCE

al sig. *Rassini Roberto* il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell' attività di tecnico  
competente in acustica, di cui alla legge 26 ottobre 1995, n° 447.

Modena il 19 SET. 2000

Il Dirigente del  
Servizio Controlli Ambientali  
(Dott. Giovanni Rompistacci)



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bobolare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT-163 24624-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24624-A

2021-03-16

ECOPICERCHÉ S.R.L.  
41009 - SASSUOLO (MO)  
ECORICERCHÉ S.R.L.  
41049 - SASSUOLO (MO)

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

Sì riferisce a

Referring to  
- oggetto  
- item  
- costruttore  
- manufacturer  
- modello  
- model

831  
Larson & Davis

4588  
matricola  
serial number

2021-03-15  
- data di ricevimento oggetto  
- date of receipt of item

2021-03-16  
- data delle misure  
- date of measurements

Reg. 03  
- registro di laboratorio  
- laboratory reference

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)



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bobolare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 10  
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24624-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24624-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);  
- technical procedures used for calibration performed;  
- la riferibilità delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;  
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;  
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;  
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;  
- il luogo di taratura (se effettuato fuori del Laboratorio);  
- site of calibration (if different from Laboratory);  
- le condizioni ambientali e di taratura;  
- calibration and environmental conditions;  
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.  
- calibration results and their expanded uncertainty.

In the following, information is reported about:

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

### Strumenti sottoposti a verifica Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831	4588
Presamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	58479
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	311760

### 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. PR18 Rev. 2. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014. I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonefono G.R.A.S. 42AA	1498333	INRIM 21-0134-02	2021-02-12	2022-02-12
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128-128F-796720	2020-10-30	2021-10-30
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær 4226	2565233	SKL-1017-A	2021-01-07	2021-04-07
Termogonometro Testo 175-H2	38235984911	LAT 128-128U-751/20	2020-11-12	2021-11-12
Multmetro 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	24.6	24.5
Umidità / %	50.0	da 30.0 a 70.0	30.3	30.3
Pressione / hPa	1013.3	da 800.0 a 1050.0	986.0	986.0

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 uPa. 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.



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



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bolvare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 3 di 10  
Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT-163 24624-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24624-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 (*)	Pistoni/oni	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 (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f< 20 kHz 31,5 Hz < f< 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2" Working Standard da 1/2"	114 dB 114 dB	250 Hz 250 Hz	0,11 dB 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.



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



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bolvare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 4 di 10  
Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24624-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24624-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.314.
- Manuale di Istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 138,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica: 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multiunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-16-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

## 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
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	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, allrimenti: psatura 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-1016-A del 2021-01-07
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,3 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

#### 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
A	Elettrico	5,3
C	Elettrico	7,7
Z	Elettrico	17,4
A	Acustico	15,4

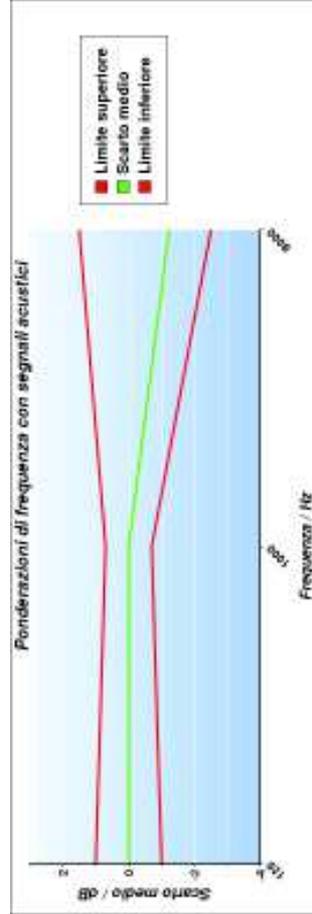
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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 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 microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,01	0,00	93,70	-0,20	-0,20	0,31	-0,00	±1,0
1000	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	+0,7
8000	0,04	2,91	89,67	-4,23	-3,00	0,50	-1,23	+1,5/-2,5



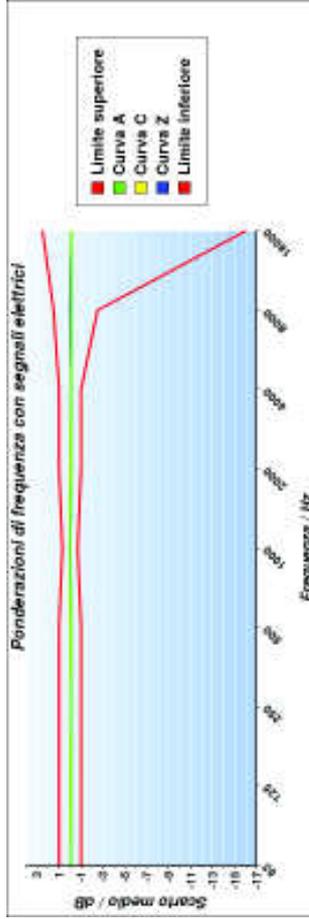
#### 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**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 dello quallo 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 dai costruttori devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	-0,10	0,14	±1,0
250	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	-0,10	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	-0,10	0,00	-0,10	0,14	±1,0
4000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+2,5/-16,0





**Sky-lab S.r.l.**  
 Area Laboratori  
 Via Bobolare, 42 Arcore (MB)  
 Tel. 039 3783463  
 skylabtaratura@outlook.it



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



LAT N° 163

Pagina 7 di 10  
 Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24624-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 24624-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 Piatte 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 Piatte 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	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

## 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 fonte l'indicazione del livello di precisione 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 di livello insufficiente, 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	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range +5)	29,60	29,60	0,00	0,14	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8



**Sky-lab S.r.l.**  
 Area Laboratori  
 Via Bobolare, 42 Arcore (MB)  
 Tel. 039 3783463  
 skylabtaratura@outlook.it



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



LAT N° 163

Pagina 8 di 10  
 Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24624-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 24624-A

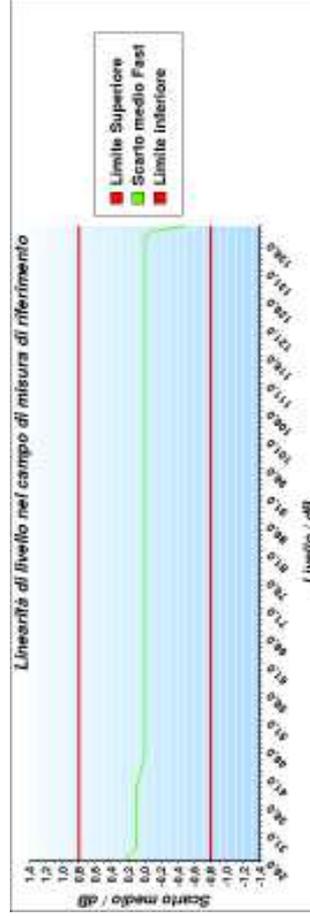
## 9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

**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 alle prime indicazioni di sovraccarico, non incluse. 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 ingresso a 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	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	79,0	0,14	0,00	±0,8
119,0	0,14	0,00	±0,8	74,0	0,14	0,00	±0,8
124,0	0,14	0,00	±0,8	69,0	0,14	0,00	±0,8
129,0	0,14	0,00	±0,8	64,0	0,14	0,00	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	59,0	0,14	0,00	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	54,0	0,14	0,00	±0,8
144,0	0,14	0,00	±0,8	49,0	0,14	0,00	±0,8
149,0	0,14	0,00	±0,8	44,0	0,14	0,00	±0,8
154,0	0,14	-0,10	±0,8	39,0	0,14	0,10	±0,8
159,0	0,14	-0,50	±0,8	34,0	0,14	0,10	±0,8
164,0	0,14	Riferimento	±0,8	29,0	0,14	0,10	±0,8
169,0	0,14	0,00	±0,8	24,0	0,14	0,10	±0,8
174,0	0,14	0,00	±0,8	19,0	0,14	0,10	±0,8
179,0	0,14	0,00	±0,8	14,0	0,14	0,10	±0,8
184,0	0,14	0,00	±0,8	9,0	0,14	0,10	±0,8
189,0	0,14	0,00	±0,8	4,0	0,14	0,20	±0,8
194,0	0,14	0,00	±0,8	-1,0	0,14	0,20	±0,8





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

**Sky-Lab S.r.l.**  
Via Bolvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it



LAT N° 163

Pagina 9 di 10  
Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24624-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24624-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 durata 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 136,0 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 pastura 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.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,14	±0,5
	2	128,00	128,40	-0,20	0,14	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,14	±0,5
	2	118,00	117,70	-0,30	0,14	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0
	0,25	109,00	109,00	0,00	0,14	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,50	-0,50	0,14	+1,0/-3,0
	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0

### 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 fornisce sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisce un'indicazione pari a 135,0 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	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,80	-0,60	0,16	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,16	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,16	±1,0

### 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 140,0 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	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	137,7	137,6	0,1	0,14	±1,5

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



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

**Sky-Lab S.r.l.**  
Via Bolvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it



LAT N° 163

Pagina 10 di 10  
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24624-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24624-A

### 13. Stabilità ad alti livelli

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 136,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
138,0	138,0	138,0	0,0	0,09	±0,1

### 14. Stabilità a lungo termine

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bobolare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylab.taratura@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24625-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24625-A*

- data di emissione  
date of issue

- cliente  
customer

- destinatario  
receiver

2021-03-16

ECOPICERCHÉ S.R.L.

41019 - SASSUOLO (MO)

ECOPICERCHÉ S.R.L.

41049 - SASSUOLO (MO)

- Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item

- costruttore  
manufacturer

- modello  
model

- matricola  
serial number

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item

- data delle misure  
date of measurements

- registro di laboratorio  
laboratory reference

Filtri 1/3

Larson & Davis

831

4588

2021-03-15

2021-03-16

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.

La 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.

Direzione tecnica  
(Approving Officer)



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bobolare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylab.taratura@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 6  
Page 2 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24625-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24625-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;
- il luogo di taratura (se effettuato fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

- 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	Larson & Davis	831	4588
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	58479

**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. PRG Rev. 19. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260-1987. 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 RPT4 10V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Termoigrometro Testo 175-H2	38236984911	LAT 128 128U-751720	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	24.6	24.5
Umidità / %	50.0	da 30.0 a 70.0	30.4	30.3
Pressione / hPa	1013.3	da 800.0 a 1050.0	986.0	986.0

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.



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



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bolvare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 3 di 6  
Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT-163 24625-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24625-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 (*)	Pistoni/oni	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 (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2" Working Standard da 1/2"	114 dB	20 Hz < f< 20 kHz 31,5 Hz < f< 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
		114 dB	250 Hz	0,11 dB 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.



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



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bolvare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 4 di 6  
Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24625-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24625-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	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
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/m	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 315 Hz	Filtro a 2000 Hz	Filtro a 5000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0.18546	77,20	70,80	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+00	2,00
0.32748	69,80	67,80	>90,00	>90,00	79,40	+61/+00	1,50
0.53143	73,80	69,90	67,60	>80,00	>80,00	+42/+00	1,00
0.77257	76,40	75,80	76,30	76,30	75,70	+17,5/+00	0,50
0.89125	3,00	3,10	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0.91958	0,40	0,40	0,50	0,50	0,40	-0,3/+1,3	0,16
0.94719	-0,00	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
0.97402	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1.00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1.02667	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1.05575	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1.08746	0,20	0,20	0,20	0,30	0,50	-0,3/+1,3	0,16
1.12202	2,90	3,00	2,90	3,00	3,40	+2,0/+5,0	0,21
1.29437	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+17,5/+00	0,50
1.88173	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+42,0/+00	1,00
3.05365	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	73,20	+61/+00	1,50
5.39195	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+00	2,00



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



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bobolare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 5 di 6  
Page 5 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24625-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24625-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		
139,0	-0,10	139,0	-0,10	139,0	-0,10	±0,4	0,14
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	0,00	±0,4	0,14
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,14
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±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
129,0	0,00	129,0	0,00	129,0	0,00	±0,4	0,14
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,14
119,0	0,00	119,0	0,00	119,0	0,00	±0,4	0,14
114,0	0,00	114,0	0,00	114,0	0,00	±0,4	0,14
109,0	0,00	109,0	0,00	109,0	0,00	±0,4	0,14
104,0	0,00	104,0	0,00	104,0	0,00	±0,4	0,14
99,0	0,00	99,0	0,00	99,0	0,00	±0,4	0,14
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,14
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,14
92,0	0,00	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	0,00	±0,4	0,14
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±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 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	75,50	70,0	0,14
2000	1995,26	49204,74	77,00	70,0	0,14
5000	5011,87	46188,13	>80,00	70,0	0,14



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



**Sky-Lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Bobolare, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 3783463  
skylabtaratura@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 6 di 6  
Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24625-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24625-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
315	316,23	316,23	0,00	+1,0/-2,0	0,14
315	316,23	281,84	0,01	+1,0/-2,0	0,14
315	316,23	354,81	0,01	+1,0/-2,0	0,14
2000	1995,26	1995,26	-0,10	+1,0/-2,0	0,14
2000	1995,26	1778,28	0,01	+1,0/-2,0	0,14
2000	1995,26	2238,72	0,01	+1,0/-2,0	0,14
5000	5011,87	5011,87	-0,10	+1,0/-2,0	0,14
5000	5011,87	4466,83	0,01	+1,0/-2,0	0,14
5000	5011,87	5623,42	0,01	+1,0/-2,0	0,14

#### 7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenza 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	19,95	-0,10	±0,3	0,14
25	25,12	0,00	±0,3	0,14
31,5	31,62	0,00	±0,3	0,14
40	39,81	0,10	±0,3	0,14
50	50,12	0,00	±0,3	0,14
63	63,10	0,10	±0,3	0,14
80	79,43	0,00	±0,3	0,14
100	100,00	0,10	±0,3	0,14
125	125,89	0,10	±0,3	0,14
160	158,49	0,00	±0,3	0,14
200	199,53	0,00	±0,3	0,14
250	251,19	0,00	±0,3	0,14
315	316,23	0,00	±0,3	0,14
400	398,11	0,00	±0,3	0,14
500	501,19	0,00	±0,3	0,14
630	630,96	0,00	±0,3	0,14
800	794,33	0,00	±0,3	0,14
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,14
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,14
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,14
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,14
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,14
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,14
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,14
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,14
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,14
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,14
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,14
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,14
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,14
20000	19952,62	0,00	±0,3	0,14

# Calibration Certificate

Certificate Number 2022004851

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

Model Number 831C  
Serial Number 11807  
Pass

Initial Condition As Manufactured

Description Larson Davis Model 831C  
Class 1 Sound Level Meter  
Firmware Revision: 04.6.6R0

Evaluation Method

Tested with:  
PCB 377B02, S/N 331736  
Larson Davis PRM831, S/N 077049  
Larson Davis CAL291, S/N 0108  
Larson Davis CAL200, S/N 9079

Compliance Standards

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

- 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 17025:2017.

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



Certificate Number 2022004851

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/Part 3.

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	2021-09-10	2022-09-10	001250	
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2021-02-04	2022-08-04	006767	
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2021-07-21	2022-07-21	007027	
Larson Davis Model 831	2022-02-21	2023-02-21	007182	
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2022-03-02	2023-03-02	007185	
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2022-03-29	2023-03-29	007635	
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	2021-09-28	2022-09-28	PCB0004783	

## 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

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

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	-27.39	-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	-0.07	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.12	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.24	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



Certificate Number 2022004851

### Self-generated Noise

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

Measurement

A-weighted, 20 dB gain

Test Result [dB]

40.25

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Jacob Cannon

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001

2025-44 3111:43:37



D0001.8406 Rev F

Page 3 of 3

# Calibration Certificate

Certificate Number 2022004814

## Customer:

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

<b>Model Number</b>	831C	<b>Procedure Number</b>	D0001.8378
<b>Serial Number</b>	11807	<b>Technician</b>	Jacob Cannon
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	12 Apr 2022
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.6.6R0	<b>Temperature</b>	23.63 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	51.8 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	85.44 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method** Tested electrically using Larson Davis PRM831 S/N 077049 and 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.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 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 17025:2017. **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 M, 2019-09-10

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

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



2022-4-12T19:04:14

Page 1 of 10

D0001.8407 Rev F

Certificate Number 2022004814

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2021-02-04	2022-08-04	006767
SRS DS560 Ultra Low Distortion Generator	2021-09-02	2022-09-02	007167

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001

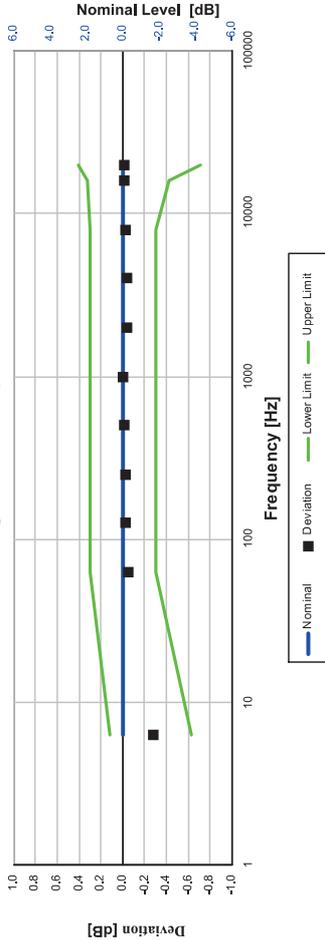


2022-4-12T19:04:14

Page 2 of 10

D0001.8407 Rev F

### Z-weight Filter Response

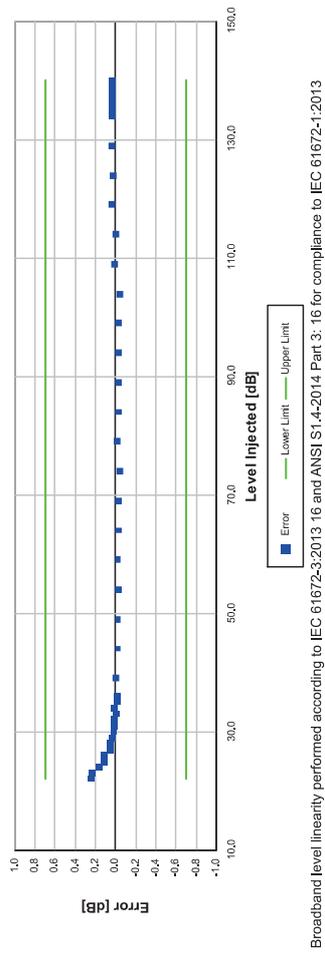


Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
6.31	-0.28	-0.27	-0.63	0.12	0.15	Pass
63.10	-0.05	-0.05	-0.30	0.30	0.15	Pass
125.89	-0.03	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
251.19	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
501.19	-0.01	-0.01	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,995.26	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
3,981.07	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	-0.01	-0.01	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	-0.01	-0.01	-0.71	0.41	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### A-weighted 0 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz

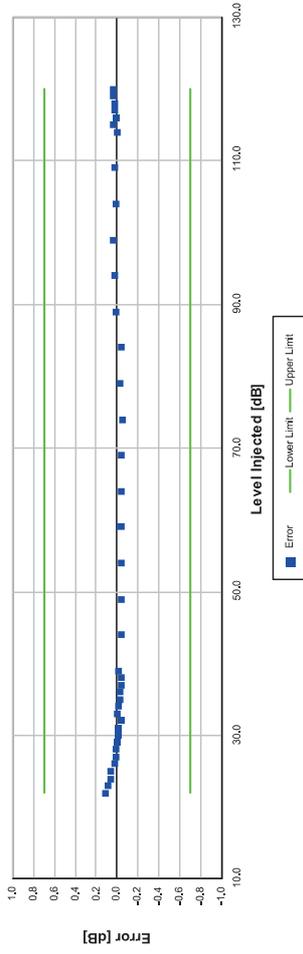


Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6; IEC 60804:2000 6.2; IEC 61252:2002 8; ANSI S1.4 (R2006) 6.3; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6; ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
22.00	0.24	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.23	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.16	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.12	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.12	-0.70	0.70	0.16	Pass
27.00	0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
28.00	0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	0.04	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
109.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
124.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
129.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
135.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass



A-weighted 20 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
22.00	0.11	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.03	-0.70	0.70	0.19	Pass
27.00	0.01	-0.70	0.70	0.18	Pass
28.00	0.01	-0.70	0.70	0.19	Pass
29.00	0.00	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	-0.03	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
40.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
41.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
42.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
43.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
45.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
46.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
47.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
48.00	-0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
50.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
51.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
52.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
53.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
55.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
56.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
57.00	-0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
58.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
60.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
61.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
62.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
63.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
65.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
66.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
67.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
68.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
69.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
70.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
71.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
72.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
73.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
74.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
75.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
76.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
77.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
78.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
79.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
80.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
81.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
82.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
83.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
84.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
85.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
86.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
87.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
88.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
89.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
90.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
91.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
92.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
93.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
94.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
95.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
96.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
97.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
98.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
99.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
100.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
101.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
102.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
103.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
104.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
105.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
106.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
107.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
108.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
110.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
111.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
112.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
113.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
115.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
116.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
117.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--



Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
118.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
120.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
-- End of measurement results--					

**Peak Rise Time**

Peak rise time performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration [µs]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result	
139.00	40	Negative Pulse	135.98	134.66	136.66	0.15	Pass
		Positive Pulse	136.00	134.65	136.65	0.15	Pass
	30	Negative Pulse	135.15	134.66	136.66	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.16	134.65	136.65	0.15	Pass
-- End of measurement results--							

**Positive Pulse Crest Factor**

**200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit**

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVL	± 0.50	0.15 †	Pass
	5	OVL	± 1.00	0.15 †	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 †	Pass
128.00	3	OVL	± 0.50	0.15 †	Pass
	5	-0.10	± 1.00	0.15 †	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 †	Pass
118.00	3	OVL	± 0.50	0.15 †	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 †	Pass
	10	-0.25	± 1.50	0.15 †	Pass
108.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 †	Pass
	5	-0.10	± 1.00	0.15 †	Pass
	10	0.01	± 1.50	0.15 †	Pass
-- End of measurement results--					

**Negative Pulse Crest Factor**

**200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit**

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVL	± 0.50	0.15 †	Pass
	5	OVL	± 1.00	0.15 †	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 †	Pass
128.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 †	Pass
	5	-0.09	± 1.00	0.15 †	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 †	Pass
118.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 †	Pass
	5	-0.10	± 1.00	0.15 †	Pass
	10	-0.08	± 1.50	0.15 †	Pass
108.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 †	Pass
	5	-0.10	± 1.00	0.15 †	Pass
	10	-0.16	± 1.50	0.16 †	Pass
-- End of measurement results--					

**Gain**

Gain measured according to IEC 61672-3:2013 17.3 and 17.4 and ANSI S1.4:2014 Part 3: 17.3 and 17.4

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	93.96	93.89	94.09	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	28.03	27.29	28.69	0.16	Pass
20 dB Gain	94.01	93.89	94.09	0.15	Pass
20 dB Gain, Linearity	23.08	22.29	23.69	0.16	Pass
OBA High Range	93.99	93.20	94.80	0.15	Pass
OBA Normal Range	93.99	93.89	94.09	0.15	Pass
-- End of measurement results--					

**Broadband Noise Floor**

Self-generated noise measured according to IEC 61672-3:2013 11.2 and ANSI S1.4:2014 Part 3: 11.2

Measurement	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	6.53	9.00	Pass
C-weight Noise Floor	12.58	15.00	Pass
Z-weight Noise Floor	21.93	25.00	Pass

-- End of measurement results--

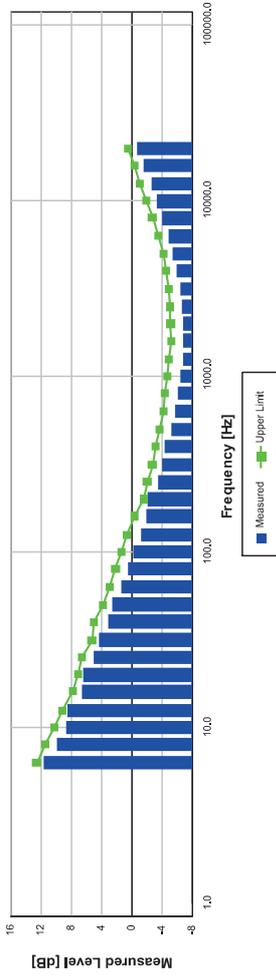
**Total Harmonic Distortion**

Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	137.51	137.20	138.80	0.15	Pass
THD	-75.04	-60.00	-60.00	1.30 †	Pass
THD+N	-74.19	-60.00	-60.00	1.30 †	Pass
-- End of measurement results--					



1/3-Octave Self-Generated Noise



The SLM is set to normal range and 20 dB gain.

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
6.30	11.68	12.60	Pass
8.00	9.99	11.50	Pass
10.00	8.68	10.20	Pass
12.50	8.51	9.20	Pass
16.00	6.53	7.90	Pass
20.00	6.43	7.20	Pass
25.00	4.97	6.60	Pass
31.50	4.38	5.30	Pass
40.00	3.15	5.00	Pass
50.00	2.62	3.80	Pass
63.00	1.43	3.00	Pass
80.00	0.62	2.20	Pass
100.00	-0.25	1.40	Pass
125.00	-1.15	0.70	Pass
160.00	-1.87	-0.40	Pass
200.00	-2.05	-1.50	Pass
250.00	-3.46	-2.00	Pass
315.00	-4.02	-2.70	Pass
400.00	-4.37	-3.10	Pass
500.00	-5.12	-3.70	Pass
630.00	-5.80	-4.10	Pass
800.00	-6.14	-4.30	Pass
1,000.00	-6.47	-4.70	Pass
1,250.00	-6.71	-4.80	Pass
1,600.00	-6.86	-5.20	Pass
2,000.00	-6.82	-5.10	Pass
2,500.00	-6.67	-5.00	Pass
3,150.00	-6.35	-4.80	Pass
4,000.00	-5.84	-4.50	Pass
5,000.00	-5.39	-4.10	Pass
6,300.00	-4.81	-3.40	Pass
8,000.00	-4.06	-2.70	Pass
10,000.00	-3.32	-1.90	Pass
12,500.00	-2.51	-1.10	Pass
16,000.00	-1.61	-0.30	Pass
20,000.00	-0.72	0.60	Pass

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Jacob Cannon

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# Calibration Certificate

Certificate Number 2022002484

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>	077049	<b>Technician</b>	Whitney Anderson
<b>Test Results</b>	Pass	<b>Calibration Date</b>	1 Mar 2022
<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>	23.53 °C ± 0.01 °C
		<b>Humidity</b>	50.9 %RH ± 0.5 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.84 kPa ± 0.03 kPa

**Evaluation Method** 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.

**Compliance Standards** 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 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

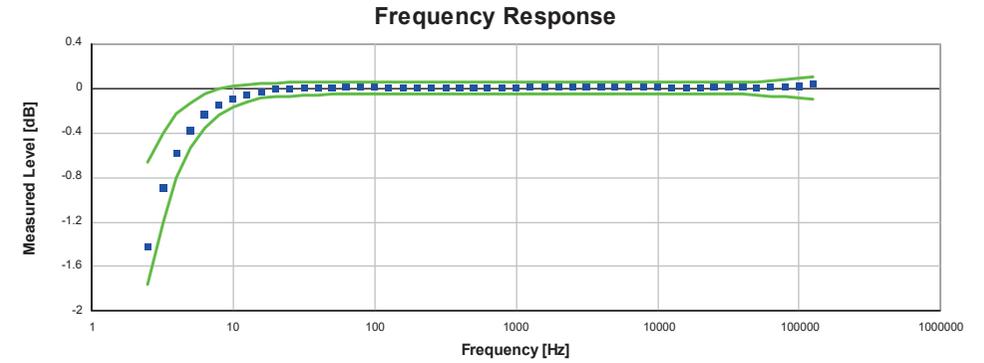
The quality system is registered to ISO 9001:2015.

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. Tests are considered to pass when the measured value is within the acceptance limits, which are derived from industry standards.

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	02/17/2022	02/17/2023	001447
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	02/04/2021	08/04/2022	006767
Agilent 34401A DMM	08/10/2021	08/10/2022	007116
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	07/22/2021	07/22/2022	007174



Frequency response electrically tested at 120.0 dB re 1 µV

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
2.50	-1.42	-1.76	-0.66	0.12	Pass
3.20	-0.90	-1.20	-0.40	0.12	Pass
4.00	-0.59	-0.81	-0.23	0.12	Pass
5.00	-0.38	-0.53	-0.13	0.10	Pass
6.30	-0.24	-0.36	-0.05	0.07	Pass
7.90	-0.15	-0.24	-0.01	0.07	Pass
10.00	-0.09	-0.17	0.03	0.07	Pass
12.60	-0.06	-0.13	0.04	0.04	Pass
15.80	-0.03	-0.09	0.04	0.04	Pass
20.00	-0.01	-0.08	0.05	0.04	Pass
25.10	-0.01	-0.07	0.05	0.04	Pass
31.60	0.00	-0.07	0.05	0.04	Pass
39.80	0.00	-0.06	0.05	0.04	Pass
50.10	0.00	-0.06	0.05	0.04	Pass
63.10	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
79.40	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
100.00	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
125.90	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
158.50	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
199.50	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
251.20	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
316.20	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
398.10	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
501.20	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
631.00	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
794.30	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
1,000.00	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
1,258.90	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
1,584.90	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
1,995.30	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
2,511.90	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
3,162.30	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass



Certificate Number 2022002484

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
3,981.10	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
5,011.90	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
6,309.60	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
7,943.30	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
10,000.00	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
12,589.30	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
15,848.90	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
19,952.60	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
25,118.90	0.01	-0.05	0.05	0.05	Pass
31,622.80	0.01	-0.05	0.05	0.05	Pass
39,810.70	0.01	-0.05	0.05	0.05	Pass
50,118.70	0.00	-0.06	0.06	0.09	Pass
63,095.70	0.01	-0.07	0.07	0.09	Pass
79,432.80	0.01	-0.08	0.08	0.09	Pass
100,000.00	0.02	-0.09	0.09	0.09	Pass
125,892.50	0.04	-0.10	0.10	0.45	Pass

**Gain Measurement**

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Output Gain @ 1 kHz	-0.16	-0.45	-0.03	0.04	Pass

-- End of measurement results--

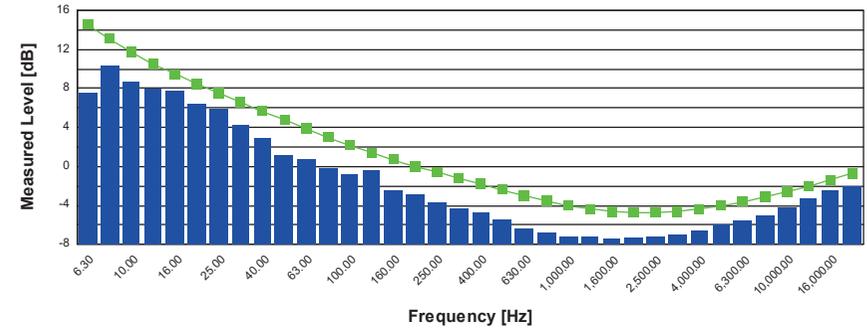
**DC Bias Measurement**

Measurement	Test Result [V]	Lower limit [V]	Upper limit [V]	Expanded Uncertainty [V]	Result
DC Voltage	18.88	15.50	19.50	0.04	Pass

-- End of measurement results--

Certificate Number 2022002484

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



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	Result
6.30	7.50	14.60	Pass
8.00	10.30	13.10	Pass
10.00	8.80	11.70	Pass
12.50	7.90	10.50	Pass
16.00	7.80	9.50	Pass
20.00	6.50	8.50	Pass
25.00	5.90	7.50	Pass
31.50	4.30	6.60	Pass
40.00	3.00	5.70	Pass
50.00	1.20	4.80	Pass
63.00	0.80	3.90	Pass
80.00	-0.20	3.00	Pass
100.00	-0.80	2.20	Pass
125.00	-0.40	1.40	Pass
160.00	-2.40	0.70	Pass
200.00	-2.90	0.00	Pass
250.00	-3.60	-0.60	Pass
315.00	-4.30	-1.20	Pass
400.00	-4.70	-1.80	Pass
500.00	-5.40	-2.40	Pass
630.00	-6.30	-3.00	Pass
800.00	-6.80	-3.50	Pass
1,000.00	-7.20	-4.00	Pass
1,250.00	-7.20	-4.40	Pass
1,600.00	-7.50	-4.60	Pass
2,000.00	-7.30	-4.70	Pass
2,500.00	-7.10	-4.70	Pass
3,150.00	-7.00	-4.60	Pass
4,000.00	-6.60	-4.40	Pass
5,000.00	-6.00	-4.00	Pass
6,300.00	-5.50	-3.60	Pass
8,000.00	-5.00	-3.10	Pass
10,000.00	-4.20	-2.60	Pass
12,500.00	-3.30	-2.00	Pass
16,000.00	-2.50	-1.40	Pass
20,000.00	-2.00	-0.70	Pass

-- End of measurement results--



Certificate Number 2022002484

**Self-generated Noise**

Bandwidth	Test Result [ $\mu$ V]	Test Result [dB re 1 $\mu$ V]	Upper limit [dB re 1 $\mu$ V]	Result
Broadband (1 Hz - 20 kHz)	4.57	13.20	15.50	Pass
A-weighted (1 Hz - 20 kHz)	1.97	5.90	8.00	Pass
-- End of measurement results--				

Signatory: Whitney Anderson

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: 331736      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	PC16-G351	1896R08	CA1918	10/19/21	4/19/23
Larson Davis	PRM915	146	CA2115	4/13/21	4/13/22
Larson Davis	PRM902	5156	CA1795	4/15/21	4/15/22
Larson Davis	PRM916	131	CA1203	8/2/21	8/2/22
Larson Davis	CA1250	4213	CA1208	7/9/21	7/8/22
Larson Davis	2201	147	CA1945	11/1/21	11/1/22
Briel & Kjaer	4192	2764626	CA1636	11/17/21	11/17/22
Larson Davis	GPRM902	4923	CA2237	10/18/21	10/18/22
Newport	ITHX-SDN	1080002	CA1511	2/7/22	2/7/23
Larson Davis	PRM915-4	234	CA1154	11/23/21	11/23/22
Larson Davis	PRM915	142	CA2034	4/13/21	4/13/22
PCB Piezotronics	68510-02	n/a	CA2672	2/9/22	2/9/23
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 DEM.
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 Lukaskis      Date: March 1, 2022



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043  
TEL: 888-684-0013      FAX: 716-685-3886      www.pcb.com

0:CAL13:270895M:0709

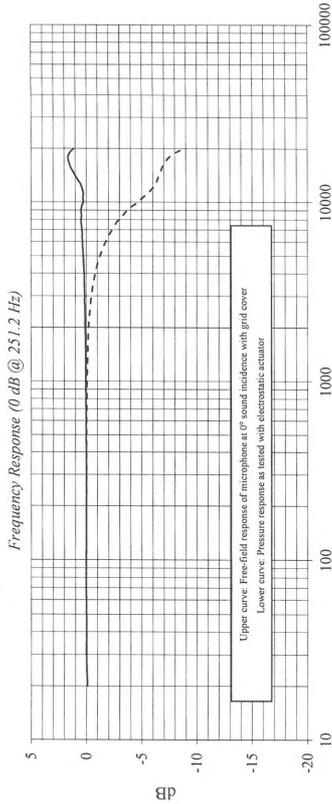
# ~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02      Serial Number: 331736      Description: 1/2" Free-Field Microphone

## Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 44.14 mV/Pa      Polarization Voltage, External: 0 V  
-27.1 dB re 1V/Pa      Capacitance: 13.3 pF

Temperature: 69 °F (20°C)      Ambient Pressure: 985 mbar      Relative Humidity: 31 %  
Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Freq (Hz)	Upper (dB)		Lower (dB)		Freq (Hz)	Upper (dB)		Lower (dB)		
	Lower	Upper	Lower	Upper		Lower	Upper	Lower	Upper	
20.0	-0.10	-0.10	1679	-0.15	0.08	7499	-2.63	0.44	-	-
25.1	-0.03	-0.03	1778	-0.16	0.09	7943	-2.92	0.47	-	-
31.6	0.00	0.00	1884	-0.18	0.10	8414	-3.31	0.42	-	-
39.8	-0.01	-0.01	1995	-0.21	0.11	8913	-3.64	0.47	-	-
50.1	0.00	0.00	2114	-0.22	0.12	9441	-4.10	0.42	-	-
63.1	0.02	0.02	2239	-0.26	0.11	10000	-4.69	0.26	-	-
79.4	0.04	0.04	2371	-0.29	0.12	10593	-5.10	0.30	-	-
100.0	0.03	0.03	2512	-0.34	0.12	11220	-5.60	0.26	-	-
125.9	0.02	0.02	2661	-0.38	0.13	11885	-5.96	0.36	-	-
158.5	0.02	0.02	2818	-0.40	0.16	12589	-6.27	0.50	-	-
199.5	0.01	0.01	2985	-0.48	0.14	13335	-6.43	0.76	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.52	0.16	14125	-6.58	1.01	-	-
316.2	0.00	0.01	3350	-0.57	0.17	14962	-6.75	1.22	-	-
398.1	0.00	0.00	3548	-0.65	0.18	15849	-6.91	1.45	-	-
501.2	-0.01	0.04	3758	-0.72	0.18	16788	-7.15	1.57	-	-
631.0	-0.01	0.03	3981	-0.81	0.19	17783	-7.46	1.65	-	-
794.3	-0.04	0.05	4217	-0.89	0.22	18837	-7.99	1.52	-	-
1000.0	-0.06	0.07	4467	-1.00	0.23	19953	-8.79	1.14	-	-
1059.3	-0.06	0.07	4732	-1.12	0.25	-	-	-	-	-
1122.0	-0.08	0.06	5012	-1.25	0.28	-	-	-	-	-
1188.5	-0.07	0.08	5309	-1.41	0.29	-	-	-	-	-
1258.5	-0.09	0.07	5623	-1.56	0.32	-	-	-	-	-
1333.3	-0.11	0.07	5957	-1.73	0.34	-	-	-	-	-
1412.5	-0.13	0.06	6310	-1.92	0.37	-	-	-	-	-
1496.2	-0.13	0.07	6683	-2.16	0.36	-	-	-	-	-
1584.9	-0.13	0.08	7080	-2.39	0.39	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukaskis      Date: March 1, 2022



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043  
TEL: 888-684-0013      FAX: 716-685-3886      www.pcb.com

0:CAL13:270895M:0709

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26482-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26482-A

- data di emissione / date of issue: 2022-01-19  
- cliente / customer: ECORICERCHE S.R.L. 41049 - SASSUOLO (MO)  
- destinatario / receiver: ECORICERCHE S.R.L. 41049 - SASSUOLO (MO)

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 / item: Calibratore  
- costruttore / manufacturer: Larson & Davis  
- modello / model: CA250  
- matricola / serial number: 1382  
- data di ricevimento oggetto / date of receipt of item: 2022-01-13  
- data delle misure / date of measurements: 2022-01-19  
- 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)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
Data: 19/01/2022 11:55:02

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26482-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26482-A

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

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

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

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

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

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CA250	1382

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 21-0134-01	2021-02-12	2022-02-12
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 63891	2021-02-02	2022-02-02
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Termoigrometro LogTag UHAD0-16	A0C1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

**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	24,3	24,2
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	32,6	32,4
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1010,6	1010,6

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

### 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.

### 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
250,0	114,00	114,04	0,12	0,16	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	%	%	%	%
250,0	114,00	249,47	0,01	0,22	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	%	%	%	%	%
250,0	114,00	0,55	0,28	0,83	3,00	0,50