



# COMUNE DI BUSSETO

Provincia di Parma



## PROGETTO DI AMPLIAMENTO DELLO STABILIMENTO ANNONI S.P.A

SEDE OPERATIVA IN LOC. MADONNA DEI PRATI, 100 - BUSSETO (PR)

*Ai sensi della L.R. n. 24/2017 "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio" del 21.12.2017*

*Capo V - Approvazione delle opere pubbliche e di interesse pubblico e delle modifiche agli insediamenti produttivi esistenti*

*Art. 53 "Procedimento unico"*

### SCREENING

Codifica

**STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**

SCR\_REL.02

-

Scala -

Data 13/06/2023

Revisione **A**

COMMITTENTE

**ANNONI S.p.A.**

Loc. Madonna Prati n° 100 - 43011 Busseto (PR)

P. Iva: 00418820346

Amministratore Delegato

Brindani Oscar

Tel. 0524.930004

e-mail: info@gruppoannoni.com

**ANNONI S.p.A.**  
Loc. Madonna dei Prati  
43011 BUSSETO (PR)  
Partita IVA 00418820346

(firma e/o timbro)

COORDINATORE DI  
PROGETTO

**G.T. ENGINEERING S.r.l.**

Via Ponchielli n° 2 - 43011 Busseto (PR)

P.IVA : 01887730347

**ing. MAURIZIO GHIZZONI**

Tel. 0524 930103

e-mail: gte@gteng.it

PEC: gte@pec.gteng.it



(firma e/o timbro)

CONSULENTE

**ECORICERCHE S.R.L.**

Via Regina Pacis n°94 - 41049 Sassuolo (MO)

C.F./P. Iva : 02049700368

**Dr. ROBERTO BASSISSI**

Tel. 0536 806086

PEC: ambiente@pec.ecoricerche.net



(firma e/o timbro)



**ANNONI S.p.A.**

**SEDE LEGALE**

Località Madonna dei Prati – 43011 Busseto (PR)



**PROGETTO**

Estensione dell'impianto di macellazione e sezionamento di carne suina

**OGGETTO**

Relazione di valutazione previsionale  
dell'impatto acustico ambientale

**RIFERIMENTI  
NORMATIVI**

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

**SEDE OPERATIVA**

Località Madonna dei Prati – 43011 Busseto (PR)

Revisione 0

Marzo 2023

Tecnici: Y.B – R.B.

Prot. interno n. 1566-22-1



~ INDICE ~

<b>1. Premessa .....</b>	<b>4</b>
1.1 Scopo della valutazione di impatto acustico.....	4
1.2 Descrizione dell'attività .....	4
1.3 Descrizione delle modifiche proposte .....	8
<b>2. Riferimenti normativi .....</b>	<b>10</b>
2.1 Definizioni .....	10
<b>3. Strumentazione di misura .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Tipologia insediamento e caratterizzazione dell'area .....</b>	<b>14</b>
4.1 Ubicazione e tipologia dell'insediamento.....	14
4.2 Confini dell'area .....	15
4.3 Classificazione Acustica del Territorio Comunale.....	15
4.4 Ricettori sensibili .....	20
<b>5. Definizione delle sorgenti di rumore .....</b>	<b>23</b>
5.1 Sorgenti interne.....	24
5.2 Sorgenti esterne .....	25
<b>6. Periodi temporali .....</b>	<b>34</b>
<b>7. Impatto acustico previsionale .....</b>	<b>36</b>
7.1 Caratteristiche del modello previsionale .....	36
7.2 Modellazione della geomorfologia .....	37
7.3 Modellazione dello stato di fatto .....	37
7.4 Rilievi acustici e taratura del modello.....	39
7.5 Modellazione dello stato di progetto – Trasformazione impianto produttivo .....	42
7.6 Determinazione dei livelli di immissione assoluti $L_{Aeq,TR}$ .....	45
7.7 Determinazione del livello ambientale $L_A$ .....	48
7.7 Determinazione del livello residuo $L_R$ .....	49
7.7 Determinazione del livello differenziale $L_D$ .....	50
<b>9. Conclusioni.....</b>	<b>51</b>
<b>10. Allegati.....</b>	<b>52</b>



## **1. Premessa**

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

La presente valutazione previsionale di impatto acustico, commissionata dalla ditta Annoni S.p.A., è finalizzata ad accertare la compatibilità acustica del progetto di estensione dell'impianto di macellazione e sezionamento di carne suina sito in Località Madonna dei Prati nel comune di Busseto (PR).

### **1.2 Descrizione dell'attività**

Lo stabilimento di macellazione ANNONI S.p.A., con sede in località Madonna dei Prati di Busseto (PR), è nato nel 1977 e si sviluppa nel corso degli anni in ottica di miglioramento continuo e di accrescimento produttivo e qualitativo.

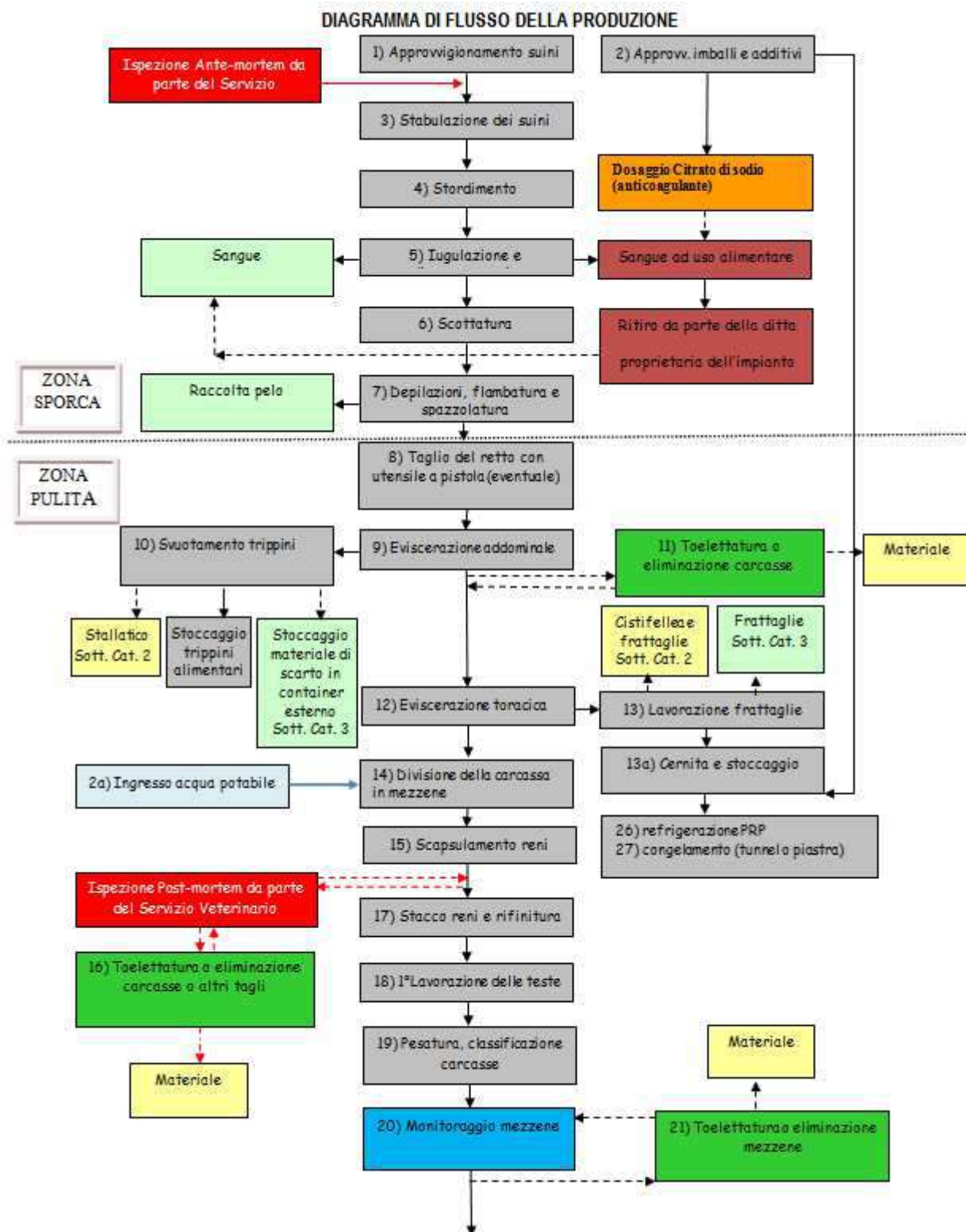
ANNONI S.p.A. svolge la propria attività in uno stabilimento di 27.900 m<sup>2</sup>, con superficie coperta di circa 10.500 m<sup>2</sup> dove possono essere macellati circa 10.000 capi per settimana che sono esclusivamente suini pesanti nati ed allevati sul territorio nazionale e facenti parte del circuito di produzione tutelata del consorzio del Prosciutto di Parma e San Daniele.

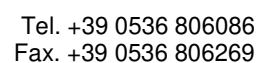
Annoni vanta oggi numerosi anni di imprenditorialità familiare in continua crescita produttiva e qualitativa.

La ditta Annoni S.p.A. produce tutti i tagli di carne suina, freschi o congelati, destinati al mercato italiano, ai paesi comunitari e ai paesi terzi.

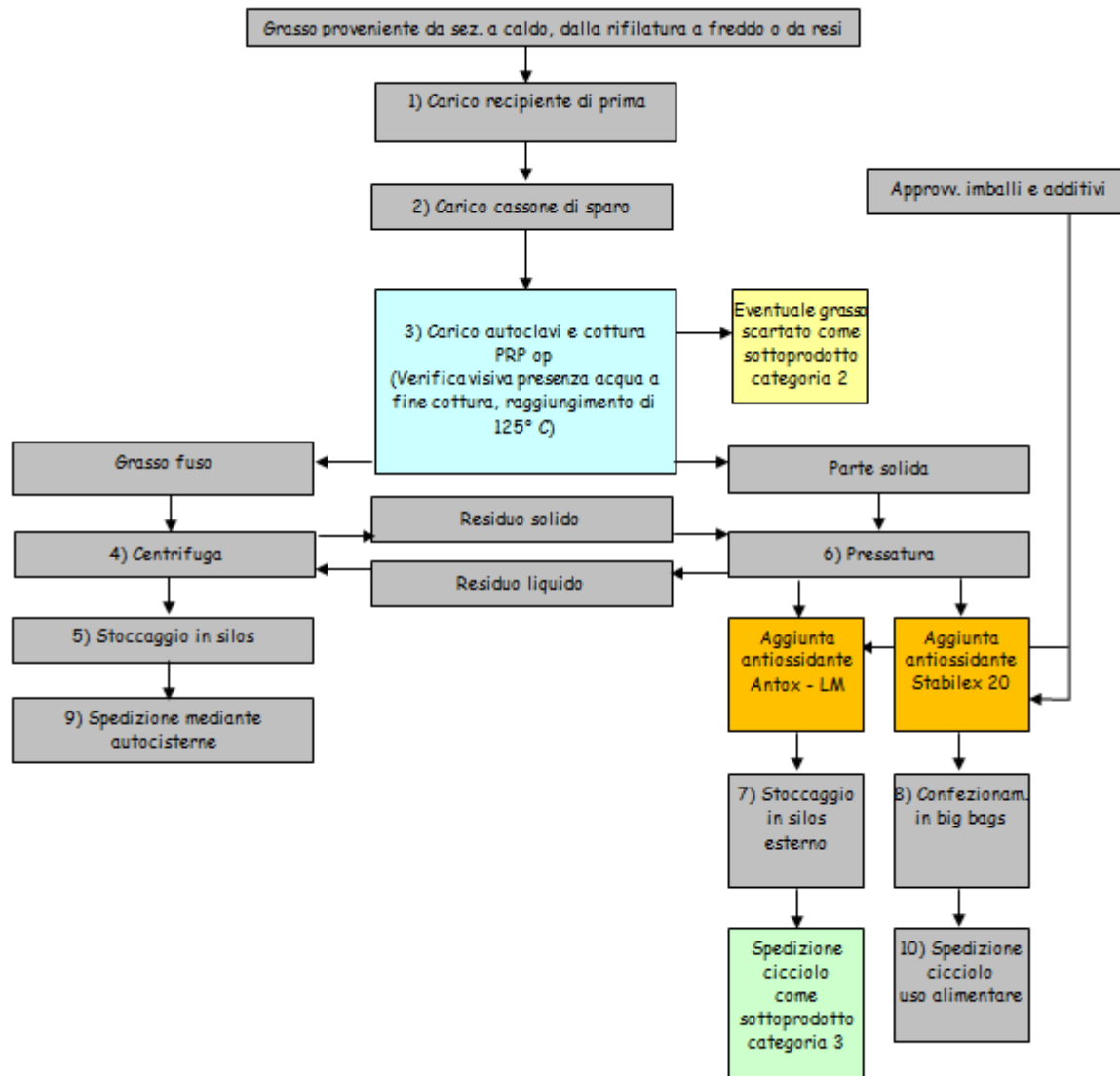
I prodotti sono destinati ad utilizzatori professionali per la successiva lavorazione (cotti, stagionati, ecc.). La tabella sottostante riassume i dati di base dell'azienda e il campo di applicazione del sistema di gestione ambientale:

Il processo produttivo della ANNONI S.p.A. si può schematizzare nei diagramma di flusso riportati di seguito; gli orari di lavoro sono quelli autorizzati.





### DIAGRAMMA DI FLUSSO IMPIANTO FUSIONE GRASSI



### **1.3 Descrizione delle modifiche proposte**

La ditta ha in progetto alcune modifiche rispetto all'attuale situazione autorizzata, consistenti nell'ampliamento dell'area dell'impianto con realizzazione di nuovi parcheggi con modifica della viabilità interna e di un nuovo depuratore acque.

La nuova area disponibile in aderenza al lato ovest dello stabilimento avrà un estensione di 20.000 mq di superficie scoperta, di cui circa 17.000 mq pavimentata con massetto in cemento armato e circa 3.000 mq a verde. Per effetto delle modifiche in progetto non si prevede un incremento della massima capacità produttiva dell'impianto.

La realizzazione dell'ampio piazzale e del nuovo parcheggio per autoveicoli in area adiacente allo stabile avrà lo scopo di migliorare la viabilità interna e la compartimentazione dell'azienda, con un miglior controllo sugli accessi. Con la modifica sarà realizzato un nuovo ingresso dedicato ai dipendenti e agli automezzi per il trasporto delle carni, mentre l'accesso attuale sarà destinato agli automezzi per il trasporto del bestiame. Si otterrà così la separazione dei due flussi di automezzi sporchi e puliti con un conseguente miglioramento della viabilità, con riduzione della possibilità di incidenti.

Presso il nuovo accesso è inoltre prevista l'attivazione di un sistema di ingresso pedonale mediante tornelli.



Con le modifiche in progetto, inoltre, l'azienda intende sostituire l'attuale impianto di depurazione delle acque produttive con un nuovo depuratore di potenzialità maggiore (93.300 abitanti equivalenti rispetto ai 43.000 attuali), il quale permetterà una depurazione più lenta ed efficace garantendo un miglioramento delle prestazioni e dell'efficacia di processo della depurazione. L'impianto sarà collocato nella nuova area di ampliamento.


Alla luce delle modifiche in progetto Annoni intende inoltre spostare le piazzole di lavaggio mezzi di trasporto carni e bestiame in due aree più funzionali e adeguate allo scopo, rispettivamente individuate sul lato ovest dell'attuale perimetro aziendale e sul lato nord, in corrispondenza dell'area di attuale collocamento dell'impianto di depurazione.

Si prevede infine un incremento dei giorni di utilizzo del cogeneratore a cui è associata l'emissione E17 da 260 autorizzati a 280 e contestualmente una diminuzione dei giorni di utilizzo dei due generatori di vapore a cui sono associate le emissioni E1 ed E2 da 365 autorizzati a 280. Il tutto mantenendo il rispetto dei limiti dei flussi emissivi annui autorizzati.





-  Perimetro attuale Annoni S.p.A.  
 Area di futuro ampliamento

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

In allegato alla presente valutazione di impatto acustico previsionale si riporta una planimetria con lo stato di progetto.



## 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. 01/03/1991:	"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge n. 447 del 26/10/1995:	"Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14/11/1997:	"Determinazione dei valori limite delle emissioni sonore"
- D.M. 16/03/1998:	"Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico"
- L. R. Emilia-Romagna n. 15 del 09/05/2001:	"Disposizione in materia di inquinamento acustico"
- D.G.R Emilia-Romagna n. 673 del 14/04/2004:	"Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico"
- Delibera del Consiglio Comunale n. 58 del 19/10/2017	"Classificazione acustica del territorio comunale di Busseto"

### 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 ( $T_L$ ):** Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di  $T_L$  è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
- ✚ **Tempo di riferimento ( $T_R$ ):** Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore h 6:00 e le ore 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le 6:00.
- ✚ **Tempo di osservazione ( $T_o$ ):** E' un periodo di tempo compreso in  $T_R$  nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

- ✚ **Tempo di misura ( $T_M$ )**: All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura ( $T_M$ ) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- ✚ **Livello 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. 2 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	29122 - A	15/02/2023
Fonometro	Larson & Davis mod. 831C	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

La ditta si trova nel Comune di Busseto che dista circa 3 km ad Ovest dallo stabilimento, a minor distanza a NO, SO e Est ~ trovano gli abitati di Frescarolo, Samboseto e Roncole Verdi. ANNONI S.p.A. sorge in una zona rurale a est dell'abitato della frazione Madonna dei Prati, dove è l'unica realtà produttiva.

In figura 2 di seguito è indicata l'ubicazione dell'impianto in esame:

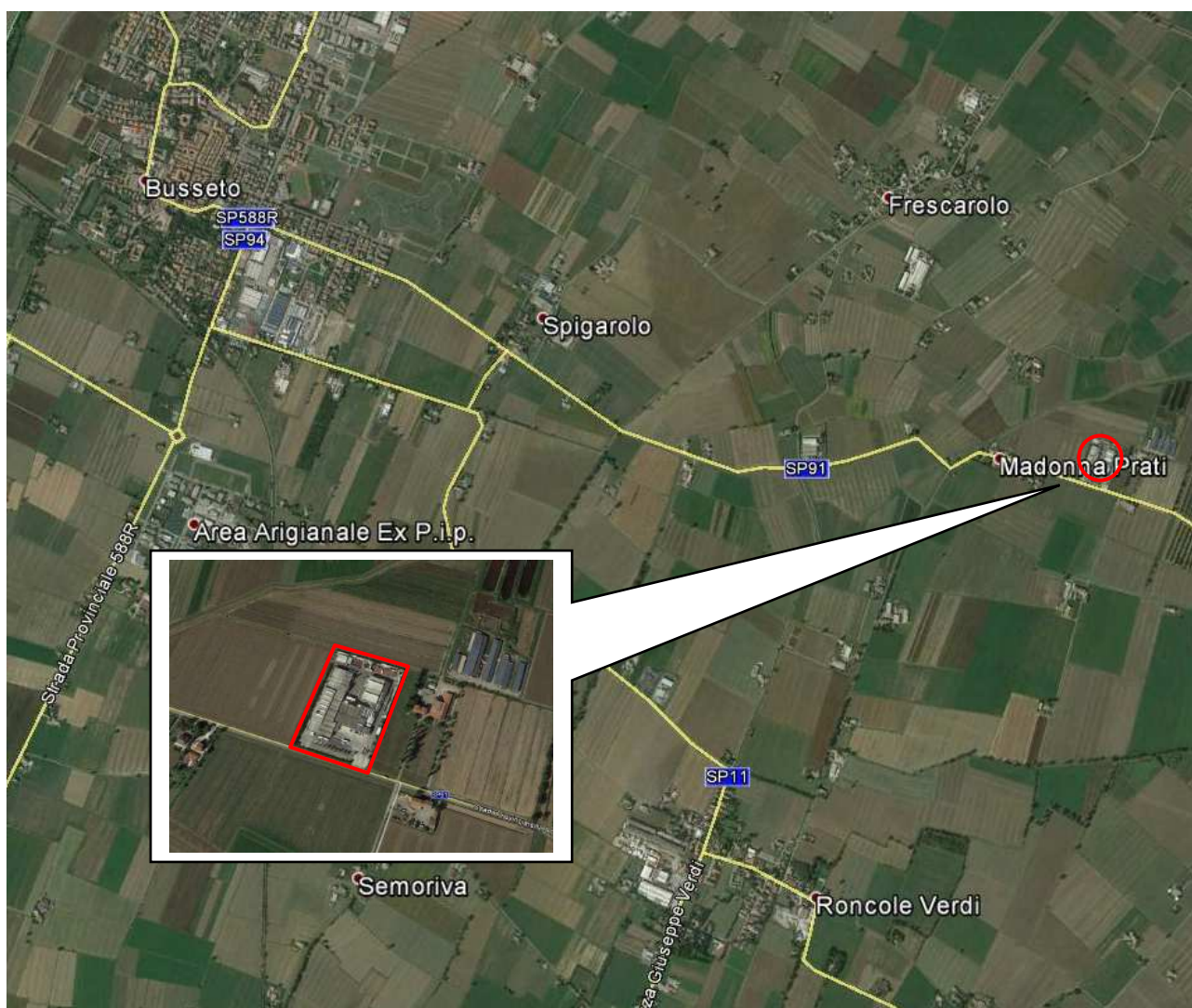



Figura 2 - Immagine satellitare con identificazione del sito in esame.  
Immagine reperita da GoogleEarth



#### 4.2 Confini dell'area

L'attività in esame risulta confinante con:

	CONFINI AZIENDALI
NORD	Terreni ad uso agricolo.
EST	Casolare della ditta Allevamenti Annoni.
SUD	S.P. 91 che collega Busseto a S. Secondo, oltre sono presenti casolari ad uso abitativo.
OVEST	Terreni ad uso agricolo.

#### 4.3 Classificazione Acustica del Territorio Comunale

Il Comune di Viano (RE) ha approvato il piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale, 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". L'area interessata e le zone limitrofe sono poste in Classe IV - "Aree ad intensa attività umana", Classe III - "Aree di tipo misto" e Classe II - "Aree prevalentemente residenziali".

Si riporta uno stralcio della classificazione acustica reperita dal servizio urbanistico del comune di Viano.

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		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE in dB(A)	
CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		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		VALORI LIMITE DI EMISSIONE in dB(A)	
CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		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 3 - Estratto del "Piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale"



**Gruppo di lavoro**

Luca Menci  
Marco Banderali  
Roberto Bertoli  
Marco Antonelli  
Clizia Grandini  
Federica Gè  
Cristian Greppi

**Ascolto sociale**

Fabio Ceci  
Marco Alcardi  
Andrea Panzavolta

**Classificazione Acustica**

Vincenzo Baccan  
Alessia Carrettini  
Linda Parati

**Il Sindaco**

Giancarlo Contini

**Assessore all'Urbanistica**

Gianarturo Leoni

**Il Segretario**

Giovanni De Feo

**Il Responsabile del Procedimento**

Roberta Minardi

Adozione	Delibera C.C. n°	28	del	19/04/2016
Approvazione	Delibera C.C. n°		del	



**Classificazione del territorio comunale**  
(ai sensi dell'art.2 della Legge Regionale 15/2001)

- CLASSE I - stato di fatto**  
Aree particolarmente protette  
Liq. diurno 50 dB(A) - Liq. notturno 40 dB(A)
- CLASSE I - stato di progetto**  
Aree particolarmente protette  
Liq. diurno 50 dB(A) - Liq. notturno 40 dB(A)
- CLASSE II - stato di fatto**  
Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale  
Liq. diurno 55 dB(A) - Liq. notturno 45 dB(A)
- CLASSE II - stato di progetto**  
Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale  
Liq. diurno 55 dB(A) - Liq. notturno 45 dB(A)
- CLASSE III - stato di fatto**  
Aree di tipo misto  
Liq. diurno 60 dB(A) - Liq. notturno 50 dB(A)
- CLASSE IV - stato di fatto**  
Aree di intensa attività umana  
Liq. diurno 65 dB(A) - Liq. notturno 55 dB(A)
- CLASSE IV - stato di progetto**  
Aree di intensa attività umana  
Liq. diurno 65 dB(A) - Liq. notturno 55 dB(A)
- CLASSE V - stato di fatto**  
Aree prevalentemente industriali  
Liq. diurno 70 dB(A) - Liq. notturno 60 dB(A)
- CLASSE V - stato di progetto**  
Aree prevalentemente industriali  
Liq. diurno 70 dB(A) - Liq. notturno 60 dB(A)



### Infrastrutture Stradali

Con D.P.R. 30/03/04, n. 142 sono state emanate disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26/10/95, n. 447.

Il Decreto individua i limiti di rumorosità dovuti esclusivamente all'infrastruttura stradale e stabilisce l'estensione delle fasce di pertinenza ed i limiti acustici da rispettare all'interno di esse in base alla tipologia della strada definita dal Codice della Strada.

Le infrastrutture stradali sono definite come segue dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992, e successive modificazioni, nonché dall'allegato 1 al D.P.R. 30/03/04, n. 142.

### **FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA**

(D.P.R. 30.03.2004 n.142)  
STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	FASCE ACUSTICHE	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
				Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada			100 (fascia A)	50	40	70	60
			150 (fascia B)			65	55
B - Extraurbana principale	-----		100 (fascia A)	50	40	70	60
			150 (fascia B)			65	55
C - Extraurbana secondaria	-----	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
			150 (fascia B)			65	55
	-----	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
			50 (fascia B)			65	55
D - Urbana di scorrimento		Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
		Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - Urbana di quartiere			30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 8, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - Locale			30				

\*Per le scuole vale solo il limite diurno




#### **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.

Gli edifici ad uso abitativo circostanti all'area in esame, già considerati nelle precedenti valutazioni acustiche e monitoraggi AIA, ritenuti maggiormente influenzati dalla rumorosità aziendale sono i seguenti, vedi figura n. 4.



*Figura 4 - Immagine satellitare con identificazione dei ricettori sensibili in esame.  
Immagine reperita da  GoogleEarth*

✱	RICETTORI SENSIBILI		
OVEST	R1	Abitazione rurale collocata a Sud oltre la Strada Provinciale 91 in direzione S. Secondo a circa 110 metri dai confini aziendali;	
EST	R2	Gruppo abitativo collocato a Sud/Est oltre la Strada Provinciale 91 in direzione Busseto a circa 160 metri dai confini aziendali;	

Dall'esame della Classificazione Acustica del Territorio Comunale di Busseto (PR) e dagli strumenti urbanistici vigenti si evince che le abitazioni identificate come ricettori R1 ed R2 rientrano in Classe IV (derivante dalla fascia di rispetto della strada).



Nella seguente tabella si ricordano i valori limite assoluti di immissione previsti dalla normativa per la classe acustica di appartenenza (parametro di riferimento:  $L_{Aeq}$ )

Comune	Ricettore sensibile	Classe acustica	Limite diurno (6.00-22.00)	Limite notturno (22.00-6.00)
<b>Busseto</b>	<b>R1, R2</b>	<b>Classe IV</b>	<b>65,0 dB(A)</b>	<b>55,0 dB(A)</b>

Oltre ai suddetti limiti assoluti, presso gli spazi destinati ad ospitare la popolazione si dovranno rispettare anche il valore limite differenziale di immissione diurno, che risulta essere pari a 5 dB, e quello notturno, pari a 3 dB. 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**

La ditta Annoni S.p.A. svolge la propria attività nel campo della macellazione di bestiame (suini), divisione in mezzene, sezionamento delle carni con operazioni a caldo e a freddo per la produzione di tagli di carne fresca e congelati destinati alla commercializzazione.

La lavorazione è di tipo annuale ed è articolata su 5 giorni lavorativi a settimana, dal lunedì al venerdì, per 8 ore al giorno nei reparti di macellazione e sezionamento dove è occupata la maggior parte della forza lavoro aziendale.

In virtù della tipologia di lavorazione svolta e degli impianti tecnici necessari per il corretto trattamento e conservazione delle carni, in azienda sono presenti anche sorgenti impiantistiche attive a ciclo continuo 24 ore su 24.

Nei paragrafi successivi si procederà all'identificazione e alla caratterizzazione qualitativa di tutte le sorgenti sonore aziendali, con descrizione puntuale dei livelli emissivi e dei relativi periodi di funzionamento.

In allegato alla presente valutazione di impatto acustico previsionale si riporta una planimetria con l'identificazione puntuale di tutte le sorgenti di rumorosità riscontrate.

## 5.1 Sorgenti interne

### - Lavorazioni interne ai locali di lavoro:

Lo stabilimento ha una superficie coperta di circa 10500 m<sup>2</sup> e presenta porzioni di altezze differenti. Le pareti sono composte di differenti materiali a seconda delle relative porzioni di fabbricato, con parti in cemento armato prefabbricato e altre in lamierato ondulato o pannellature sandwich.

Sono presenti finestrate per l'illuminazione naturale così come aperture (zona stalle) e porte e portoni per il passaggio pedonale e dei mezzi.

Tutte la attività di macellazione e sezionamento avvengono all'interno dei locali produttivi, la rumorosità della maggior parte di queste non sono pertanto avvertibili in esterno se non per livelli i quali, date le distanze che si interpongono tra lo stabile e i ricettori sensibili, possono essere considerati come trascurabili.

In seguito ad un monitoraggio perimetrale sono comunque state individuate e caratterizzate acusticamente alcune porzioni di stabilimento con presenza di aperture, pareti o chiusure esterne attraverso le quali è possibile avvertire la rumorosità delle lavorazioni interne.

Per ciascuna di esse si riporta in tabella sotto l'identificazione e il relativo livello di pressione sonora L<sub>p</sub> misurato a distanza nota:

ID sorgente	Descrizione	L <sub>p</sub> (dBA)	Distanza misurazione (m)	Durata emissione (h)	Altezza emissione (m)
S1	Parete esterna in lamierato ondulato con finestrate c/o vasca di scottatura	72,0	1,0	6-18	2,0
S2	Portone di accesso in lamierato ondulato c/o vasca di scottatura in angolo nord-est stabilimento	72,4	1,0	6-18	2,0
S3	Finestrate stalla di sosta suini lato piazzale interno direzione ovest	78,9	10,0	6-18	5,0
S4	Finestrate stalla di sosta suini lato piazzale interno direzione sud	78,9	10,0	6-18	5,0
S5	Varco di accesso suini a stalle di sosta c/o bocchette scarico suini	78,9	10,0	6-18	2,0

Tutte le sorgenti sonore riportate in tabella sono quindi state assimilate a sorgenti areali e successivamente inserite come tali, con i relativi volumi e posizionamenti, all'interno del modello grafico previsionale.

## 5.2 Sorgenti esterne

Le sorgenti esterne possono essere suddivise in sorgenti fisse e sorgenti mobili:

Sorgenti fisse	Sorgenti mobili
- Bocche emissione fumi;	- Carrelli elevatori;
- Impianti tecnologici;	- Traffico indotto mezzi pesanti e leggeri;
- Impianti depurazione acque;	- Attività di parcheggio
- Scarico suini;	
- Lavaggio automezzi;	
- Lavaggio carrelli;	
- Scarico scarti in cassoni raccolta;	
- Automezzi in sosta (motore e unità refrigerante).	

Tali sorgenti, che costituiscono le attività più impattanti dal punto di vista acustico, sono state identificate con la sigla S6, S7,..... Sn.

### Sorgenti fisse

Sono ascrivibili a sorgenti fisse di rumorosità tutti i punti di emissione sonora statici posizionati in esterno ai locali produttivi.

Ciascuna sorgente fissa fisicamente raggiungibile è stata identificata e caratterizzata mediante l'acquisizione del relativo livello di pressione sonora a distanza nota, così come riportato in tabella sotto. Per tutte le sorgenti fisse non fisicamente raggiungibili e/o misurabili in assenza di altre componenti disturbanti, verrà utilizzato il livello di pressione sonora ottenuto da sorgenti simili o, in alternativa, direttamente reperito dalle librerie del software previsionale Soundplan.

ID sorgente	Descrizione	Lp (dBA)	Distanza misurazione (m)	Durata emissione (h/gg)	Altezza emissione (m)
S6	UTA macellazione	80,5	1,0	5.00-18.00	9,0
S7	Collettori vapore UTA macellazione	73,7	1,0	5.00-18.00	9,0
S8	Chiller macellazione	72,0	1,0	5.00-18.00	9,0
S9	Estrattore 7	88,2	1,0	6.00-14.00	9,0
S10	Collettori vapore	85,2	1,0	5.00-18.00	9,0
S11	Camino E4 Flambatura	81,6	1,0	6.00-14.00	9,0
S12	Estrattore 6	89,8	2,0	6.00-18.00	9,0
S13	Estrattore 5	89,2	2,0	6.00-18.00	9,0
S15	Estrattore 4	89,2	2,0	6.00-18.00	9,0
S16	Estrattore 3	89,2	2,0	6.00-18.00	9,0
S17	Estrattore 2	89,2	2,0	6.00-18.00	9,0
S18	Estrattore 1	89,2	2,0	6.00-18.00	9,0
S19	Evaporatore cella tripperia	68,3	1,0	6.00-14.00	9,0
S20	Estrattore tripperia	74,9	1,0	6.00-16.00	9,0
S21	Evaporatore celle	77,9	2,0	0.00-24.00	9,0

<b>S22</b>	Evaporatore celle	77,9	2,0	0.00-24.00	9,0
<b>S23</b>	Evaporatore celle	77,9	2,0	0.00-24.00	9,0
<b>S24</b>	Evaporatore celle	77,9	2,0	0.00-24.00	9,0
<b>S25</b>	Locale compressori tetto	80,2	2,0	6.00-14.00	9,0
<b>S26</b>	UTA sezionamento	71,0	1,0	0.00-24.00	9,0
<b>S27</b>	Camino E15 Officina	70,7	1,0	9.00-10.00	8,0
<b>S28</b>	E16 Estrattore docce mezzene	76,7	5,0	6.00-14.00	8,0
<b>S29</b>	Cogeneratore lato sud	77,1	1,0	0.00-24.00	8,0
<b>S30</b>	Cogeneratore lato nord	73,6	1,0	0.00-24.00	8,0
<b>S31</b>	UTA sopra cogeneratore	79,5	3,0	0.00-24.00	9,0
<b>S32</b>	Locale compressori cortile interno	79,0	2,0	0.00-24.00	1,5
<b>S33</b>	Centrale termica cortile interno	76,6	1,0	0.00-24.00	1,5
<b>S34</b>	Locale compressori ammoniaci	79,7	2,0	0.00-24.00	1,5
<b>S35</b>	Scarico ossa sotto tettoia	75,3	5,0	6.00-14.00	4,0
<b>S36</b>	Camion motore acceso	76,9	1,0	6.00-18.00	1,5
<b>S37</b>	Locale surgelatori a piastre	76,2	2,0	4.00-22.00	1,0
<b>S38</b>	Estrattore surgelatori a piastre	77,7	1,0	4.00-22.00	4,0



<b>S39</b>	Estrattore locale lavaggio	65,7	5,0	6.00-18.00	4,0
<b>S40</b>	Locale centrifuga fanghi	68,7	1,0	8.00-12.00	1,5
<b>S41</b>	Vasca di equalizzazione	69,0	1,0	0.00-24.00	2,0
<b>S42</b>	Scarico suini	79,9	2,0	6.00-18.00	2,0
<b>S43</b>	Vasca denitrificazione	72,1	1,0	0.00-24.00	2,0
<b>S44</b>	Sala compressori depuratore	88,3	2,0	0.00-24.00	1,5
<b>S45</b>	Torre evaporativa 5 celle	70,4	1,0	0.00-24.00	8,0
<b>S46</b>	Torre vaporativa 4	76,4	1,0	0.00-24.00	9,0
<b>S47</b>	Lavaggio camion prodotto finito	69,7	2,0	6.00-18.00	2,0
<b>S48</b>	Torre evaporativa	62,0	1,0	0.00-24.00	9,0
<b>S49</b>	Lavaggio carrelli	82,2	3,0	6.00-14.00	1,5
<b>S50</b>	Lavaggio camion vivo	82,2	3,0	6.00-14.00	1,5
<b>S51</b>	Unità refrigerante camion	LwA 98,0 Libreria Soundplan		0.00-24.00	2,0

Tutte le sorgenti sotto elencate verranno quindi assimilate a sorgenti puntiformi o areali e successivamente inserite come tali all'interno del modello grafico previsionale.

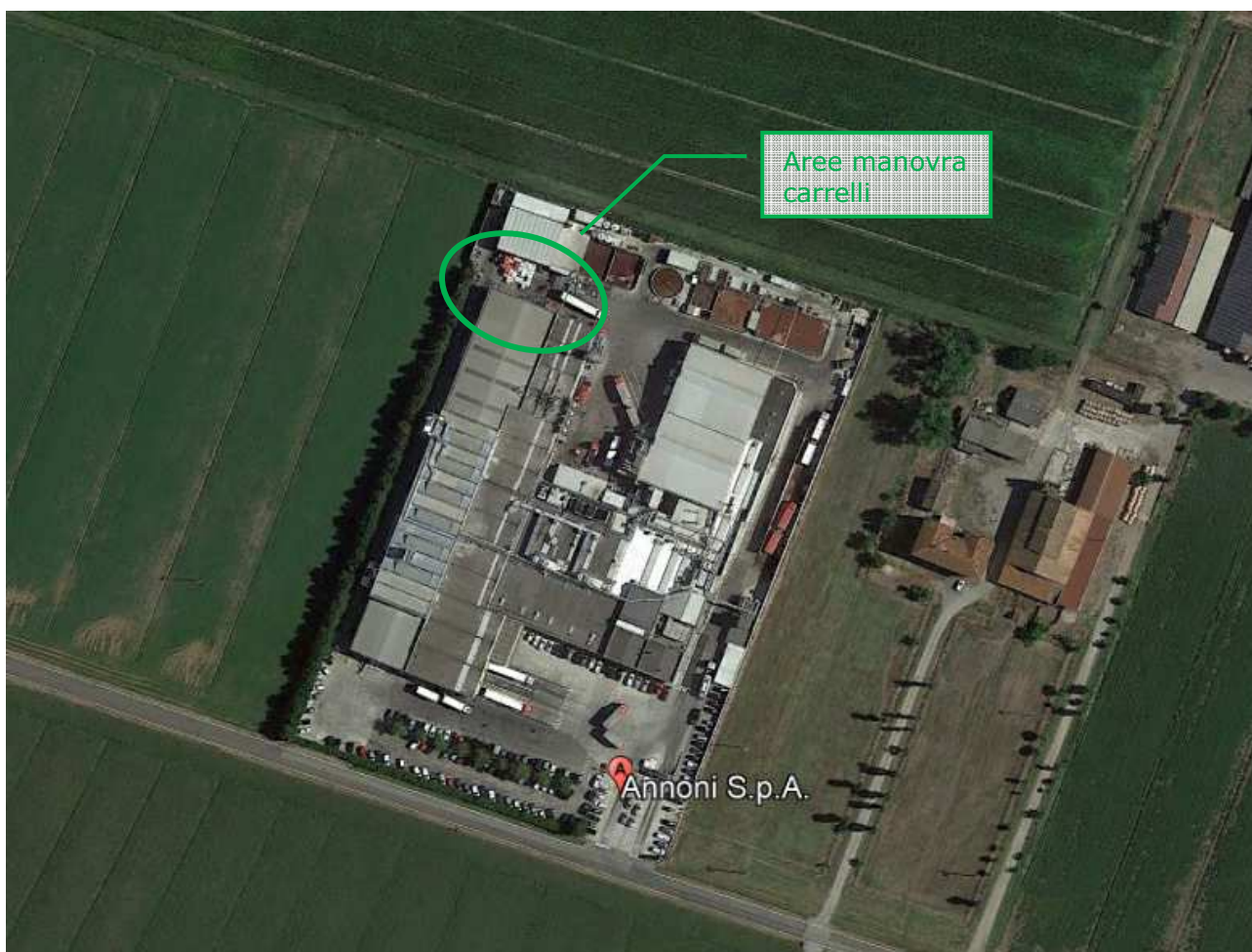
Tutti i rimanenti impianti tecnologici o di emissione in atmosfera non riportati in tabella e misurati sono stati valutati come ininfluenti ai fini della presente valutazione di impatto acustico, poiché caratterizzati da livelli sonori minimi o comunque tali da non influenzare il clima acustico del loro intorno.

### Sorgenti mobili

- **S52** Carrelli elevatori elettrici;

L'azienda per la movimentazione di merci e materiali si avvale di carrelli elevatori elettrici. L'area di manovra prevalente è identificabile con il piazzale del cortile interno, lato aziendale nord, in corrispondenza e in prossimità della tettoia destinata al lavaggio e allo stoccaggio dei carrelli.

In figura 5 si riporta l'identificazione dell'area di manovra appena descritte.



*Figura 5 – Immagine satellitare con individuazione delle aree di manovra dei carrelli elevatori;*

Per la caratterizzazione della sorgente sonora si farà quindi riferimento alle librerie Soundplan, identificando nella voce "Electric Forklift, average work" un verosimile valore di potenza sonora. La sorgente verrà quindi inserita all'interno del modello grafico previsionale sotto forma di sorgente areale con valore di potenza sonora LW/unità pari a 90 dBA e un periodo di funzionamento cautelativo pari alle intero tempo diurno (06.00-22.000).

- **S53** Traffico indotto di mezzi pesanti e leggeri;

Il traffico veicolare da imputarsi all'azienda deriverà sia dai mezzi leggeri (dipendenti e visitatori), che dai mezzi pesanti (autoarticolati con portata superiore a 35 Q.li.) per le operazioni di consegna materia prima (vivo) e ritiro prodotto finito/rifiuti.

I dipendenti e i visitatori accedono dall'accesso dedicato posto sulla Strada Provinciale 91 al confine Sud dello stabilimento, limitatamente in periodo diurno tra le 6.00 e le 18.00, dirigendosi successivamente verso le aree di parcheggio. Lo stabilimento vede impiegati circa 260 dipendenti, con relativi circa 200 accessi veicolari giornalieri.

I mezzi pesanti accedono dal medesimo varco e, seguendo la viabilità interna ad una velocità massima di 15 km/h, vanno quindi a posizionarsi nelle aree destinate allo scarico delle materie prime (piazzale interno lato nord) o al carico del prodotto finito (piazzale lato sud). Gli orari di accesso ricadono nella fascia oraria 6.00-18.00 e riguardano un totale di circa 80 mezzi al giorno, 30 di trasporto suini e 50 di trasporto prodotto finito.

Le sorgenti in questione verranno quindi inserite all'interno del modello grafico previsionale sotto forma di sorgenti lineari percorrenti le medesime linee di transito sopra riportate e acusticamente caratterizzate mediante valori di rumorosità ottenuti dalle librerie del software previsionale:

- Truck > 105kw, 2000 1/min → Lw 107,1 dBA, sorgente lineare
- Car driving on asphalt <30km/h → Lw 47,0 dBA, sorgente lineare

I periodi di attivazione delle stesse saranno rispondenti ai flussi di traffico sopra quantificati.

Data la frequenza di accesso dei mezzi pesanti e le operazioni di manovra degli stessi all'interno del piazzale aziendale necessarie per il posizionamento presso le bocchette di carico-scarico, è stata prevista un'ulteriore sorgente di tipo areale caratterizzante le superfici di transito, al fine di riprodurre le condizioni acustiche tipiche avvertibili in virtù della rumorosità dei motori in sosta. A tale sorgente è stato attribuito il medesimo valore di rumorosità della S36 "Camion motore acceso" per unità, con tempo di attivazione cautelativo pari all'intero periodo di riferimento diurno.

In figura 6 si riporta l'individuazione e il posizionamento delle sorgenti appena descritte





*Figura 6 – Immagine satellitare con individuazione delle aree di manovra di mezzi leggeri e pesanti (----- vivo, ----- prodotto finito);*



- **S54** Attività di parcheggio mezzi leggeri;

All'interno del piazzale aziendale sono presenti diverse aree dedicate alla sosta dei mezzi leggeri per dipendenti e visitatori.

Tali aree sono state inserite all'interno del modello grafico previsionale e caratterizzate per numero di stalli presenti e conseguenti attività di parcheggio riscontrabili nell'arco della giornata. Tramite quindi l'applicazione della norma RLS, il software previsionale Soundplan provvede al calcolo del relativo livello di immissione.

In figura 7 si riporta l'individuazione e il posizionamento delle sorgenti appena descritte



*Figura 7 – Immagine satellitare con individuazione delle aree di parcheggio mezzi leggeri;*

## 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 seguenti giornate lavorative:

Giovedì 02 Marzo 2023 tra le ore 08:50 e le ore 24:00	Venerdì 03 Marzo 2023 Tra le ore 00:00 e le ore 09:00
Condizione del cielo: Variabile	Condizione del cielo: Variabile
Temperatura minima: 4,0°C	Temperatura minima: 2,0°C
Temperatura massima: 9,0°C	Temperatura massima: 14,0°C
Temperatura media: 7,0°C	Temperatura media: 10,0°C
Umidità minima: 76%	Umidità minima: 55%
Umidità massima: 93%	Umidità massima: 93%
Umidità media: 87%	Umidità media: 71%
Velocità del vento media (10 m): 2,2 m/s	Velocità del vento media (10 m): 1,7 m/s
Pressione media sul livello del mare: 1017 mb	Pressione media sul livello del mare: 1016 mb

Le giornate erano conformi 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 reperiti dalla stazione meteo di Salsomaggiore Terme (PR), fonte servizio Dext3r di ARPAE.

**Tempo di misura ( $T_M$ ):** I monitoraggi acustici sono stati svolti 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. Impatto acustico previsionale

Ai fini della valutazione di impatto acustico previsionale, finalizzata alla verifica della compatibilità del nuovo progetto di espansione dell'impianto produttivo del sito di Loc. Madonna dei Prati da parte della società Annoni S.p.A., si è reso necessario procedere in prima battuta con una valutazione del Clima Acustico del luogo, ai sensi dell'art. 8 della legge Quadro sul rumore ambientale n.447/95.

In considerazione della recente campagna di misurazione per il monitoraggio periodico AIA, eseguita nel settembre 2022 presso i punti al confine aziendale e presso i ricettori sensibili individuati e, quindi, assolutamente rappresentativa delle condizioni acustiche tutt'ora correnti, si è optato per la non ripetizione degli stessi e per l'integrazione di due ulteriori punti di misura reputati di particolare interesse per lo studio previsionale.

Nelle 24 ore comprese tra giovedì 02 e venerdì 03 Marzo 2023, i tecnici di Ecoricerche Srl hanno svolto le due misure fonometriche integrative in continuo di lunga durata nei due punti descritti nei paragrafi successivi.

### 7.1 Caratteristiche del modello previsionale

La valutazione dei livelli di pressione sonora prodotti dal traffico veicolare e dal rumore prodotto dalle lavorazioni della ditta è stata effettuata mediante l'utilizzo del software previsionale tedesco SoundPLAN® 8.2. Tale programma permette di valutare il rumore in ambiente esterno prodotto dal traffico veicolare, ferroviario e da sorgenti industriali.



Il metodo di calcolo utilizzato per la modellazione del rumore stradale è lo standard francese NMPB - Routes '96 in accordo a quanto stabilito dal D.Lgs 194/06 in applicazione della normativa europea 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale. Lo standard per la modellazione delle sorgenti industriali è la ISO 9613-2:1996.

La validazione dei calcoli è quindi basata sulla "ricostruzione" virtuale (simulazione con software) di sorgenti sonore, il cui livello di potenza sonora ( $L_w$ ) riproduca un livello di pressione sonora pari a quello misurato in sede ( $L_{eq}$ ) alla medesima distanza ( $r_0$ ).

## **7.2 Modellazione della geomorfologia**

Morfologicamente l'area non presenta elementi di rilievo.

Nel progetto di modellizzazione del sito sono stati inseriti tutti i parametri geometrici necessari al programma relativamente a strade, parcheggi, edifici, ostacoli, ed attenuazioni dovute agli effetti connessi alla natura del suolo.

## **7.3 Modellazione dello stato di fatto**

L'attività produttiva risiede in un contesto prevalentemente rurale, nella periferia est del comune di Busseto (PR).

Il rumore presente nell'area di indagine, deriva prevalentemente dalle infrastrutture stradali e, in un secondo momento, dalle attività antropiche presenti nell'intorno. In particolare si evidenziano traffici veicolari sostenuti lungo Strada Provinciale 91, fortemente impattanti sul clima acustico dell'intera zona.

In particolare per tutte le strade che possono influire il clima acustico sull'area in oggetto sono stati immessi i seguenti parametri:

- ⇒ Flusso medio orario dei veicoli leggeri e pesanti nel periodo diurno;
- ⇒ Velocità media dei veicoli leggeri e dei veicoli pesanti;
- ⇒ Profilo della sezione stradale (carreggiate, distanza delle linee sorgenti dal centro della strada,...);
- ⇒ Caratteristiche dell'asfalto;
- ⇒ Tipo di traffico (rafforza, instabile, accelerato, rallentato).

Le sorgenti lineari sono collocate ad un'altezza di 0,5 m dal piano stradale, quota ritenuta paragonabile alla reale distanza media esistente fra i motori dei veicoli ed il manto stradale.

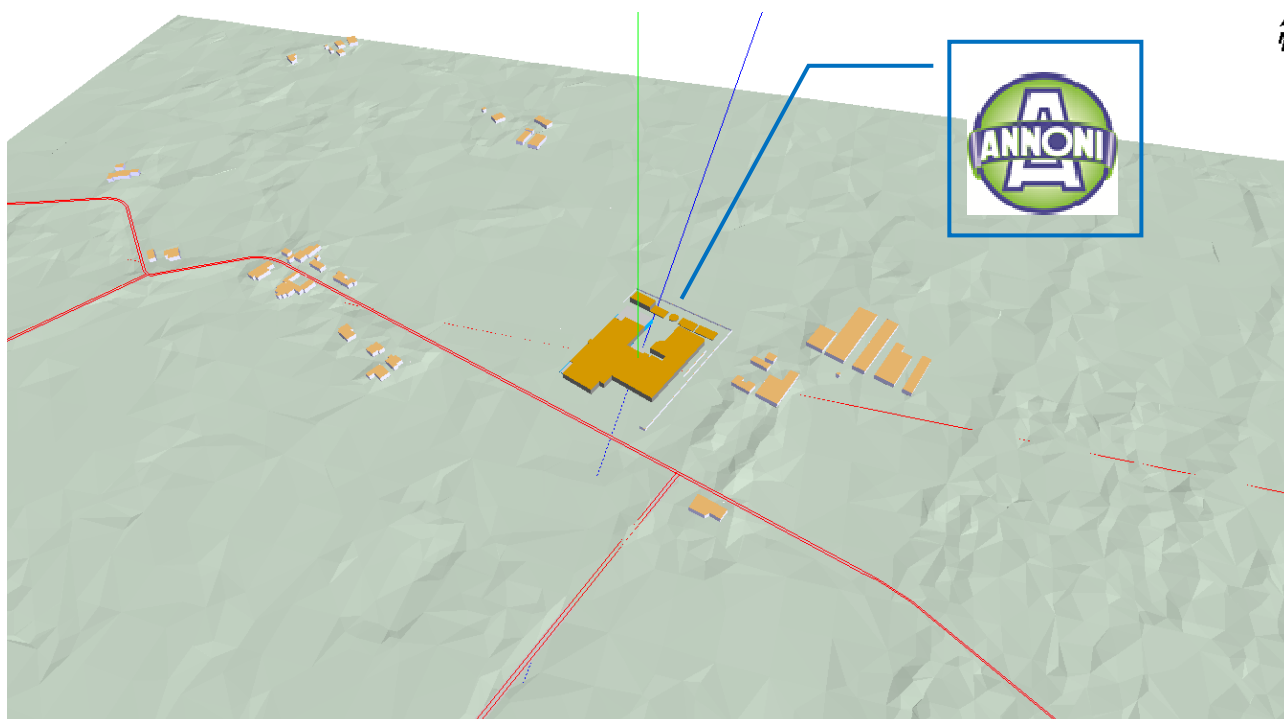
I contributi in termini di rumorosità del flusso veicolare che transita sulle arterie stradali sono stati dedotti da una campagna di monitoraggio e conteggio dei mezzi eseguita contestualmente alla misurazione diretta dei livelli sonori. I livelli di emissione delle sorgenti stradali sono stati attribuiti in maniera tale da restituire presso i punti di misura i medesimi valori fisicamente misurati in assenza di ulteriori sorgenti disturbanti.

Nella tabella sotto si riportano i livelli di pressione sonora per le arterie stradali inseriti sul modello grafico previsionale:



Strada	Lp dB(A) diurno	Lp dB(A) notturno
Strada Provinciale 91 – direz. S. Secondo	73,0	62,0
Strada Provinciale 91 – direz. Busseto	76,0	68,0
Strada Cascina	65,0	52,0

In figura 8 si riporta il modello grafico dello stato di fatto dell'intorno aziendale digitalmente ricostruito.



*Figura 8 – Modello grafico dello stato di fatto dell'intorno aziendale digitalmente ricostruito;*

#### **7.4 Rilievi acustici e taratura del modello**

Affinché il modello rappresenti correttamente il fenomeno in esame occorre eseguire un'operazione di taratura. Questa operazione consiste nel confrontare i livelli sonori calcolati dal programma con quelli misurati in opportuni punti. Agendo sui parametri descrittivi degli elementi inseriti nel progetto si rende minima la differenza tra i parametri ottenuti e quelli misurati nelle medesime condizioni di rumorosità.

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area interessata dal futuro insediamento produttivo, sono state eseguite due misurazioni fonometriche in continuo della durata di 24 ore in due punti rappresentativi dell'intera area, da integrare a quelle svolte durante la campagna di monitoraggio periodico AIA eseguita nel settembre 2022 (P1, P2, R1, R2).

Le due misurazioni integrative eseguite riguardano due punti d'interesse nell'intorno aziendale:

- un primo punto P3 in corrispondenza della futura area di ampliamento aziendale, utile per il monitoraggio acustico ante-opera del sito;
- un secondo punto P4 in prossimità dell'abitato posto in direzione Ovest lungo la strada per Busseto;

Nell'immagine sotto si riporta infine l'individuazione di tutti i punti di monitoraggio:

—



*Figura 9– Immagine satellitare con individuazione dei punti di misura;*

I rilievi sono stati effettuati posizionando il microfono all'altezza di 4,0 m dal piano di calpestio e ad almeno 1 m da ogni superficie riflettente. La strumentazione è stata posizionata su treppiedi muniti di piedini vibro assorbenti al fine di evitare possibili interferenze; preamplificatore e microfono (munito della prevista cuffia sferica antivento) sono stati posti ad una distanza minima di 3 metri dal fonometro mediante un cavo di prolunga.

Al fine di verificare la correttezza dei risultati del modello, una volta caratterizzate acusticamente le sorgenti sonore presenti, è stata effettuata la simulazione dello stato di fatto.

In tabella sono rappresentati i dati ottenuti dal modello confrontati con i valori ottenuti durante le rilevazioni.

STATO DI FATTO					
Tempi di riferimento T <sub>R</sub>	Punto	Quota (m)	L <sub>ATR</sub> misurato sul campo dB(A)	L <sub>ATR</sub> modello Soundplan® dB(A)	Δ L <sub>ATR</sub> dB(A)
DIURNO	P1	4,0	61,5	61,3	-0,2
	R1	4,0	64,0	63,9	-0,1
	P2	4,0	66,0	66,9	+0,9
	R2	4,0	53,0	52,8	-0,2
	P3	4,0	56,1	55,6	-0,5
	P4	4,0	62,8	62,7	-0,1

STATO DI FATTO					
Tempi di riferimento T <sub>R</sub>	Punto	Quota (m)	L <sub>ATR</sub> misurato sul campo dB(A)	L <sub>ATR</sub> modello Soundplan® dB(A)	Δ L <sub>ATR</sub> dB(A)
NOTTURNO	P1	4,0	50,5	51,0	+0,5
	R1	4,0	56,5	56,0	-0,5
	P2	4,0	59,5	59,1	-0,4
	R2	4,0	44,0	43,5	-0,5
	P3	4,0	46,6	47,4	+0,8
	P4	4,0	51,7	51,8	+0,1

Dal confronto tra i valori misurati e quelli calcolati dal modello si nota come gli scostamenti si mantengono in entro  $\pm 1,0$  decibel, confermando la buona corrispondenza tra modello e risultati delle misure eseguite, premessa necessaria per assicurare la correttezza della previsione dello stato di progetto.

### **7.5 Modellazione dello stato di progetto – Trasformazione impianto produttivo**

Si procede quindi alla modifica del modello grafico perfettamente tarato finalizzata alla modellizzazione dello stato di progetto, attraverso la rimozione delle sorgenti in via di dismissione, l'aggiunta delle nuove sorgenti previste e la modifica delle sorgenti per le quali è prevista una variazione rispetto allo stato di fatto aziendale.

Come precedentemente specificato, per effetto delle modifiche in progetto non si prevede un incremento della massima capacità produttiva dell'impianto, così come un incremento del numero di mezzi leggeri e pesanti circolanti.

Nello specifico le modifiche al modello grafico riguarderanno:

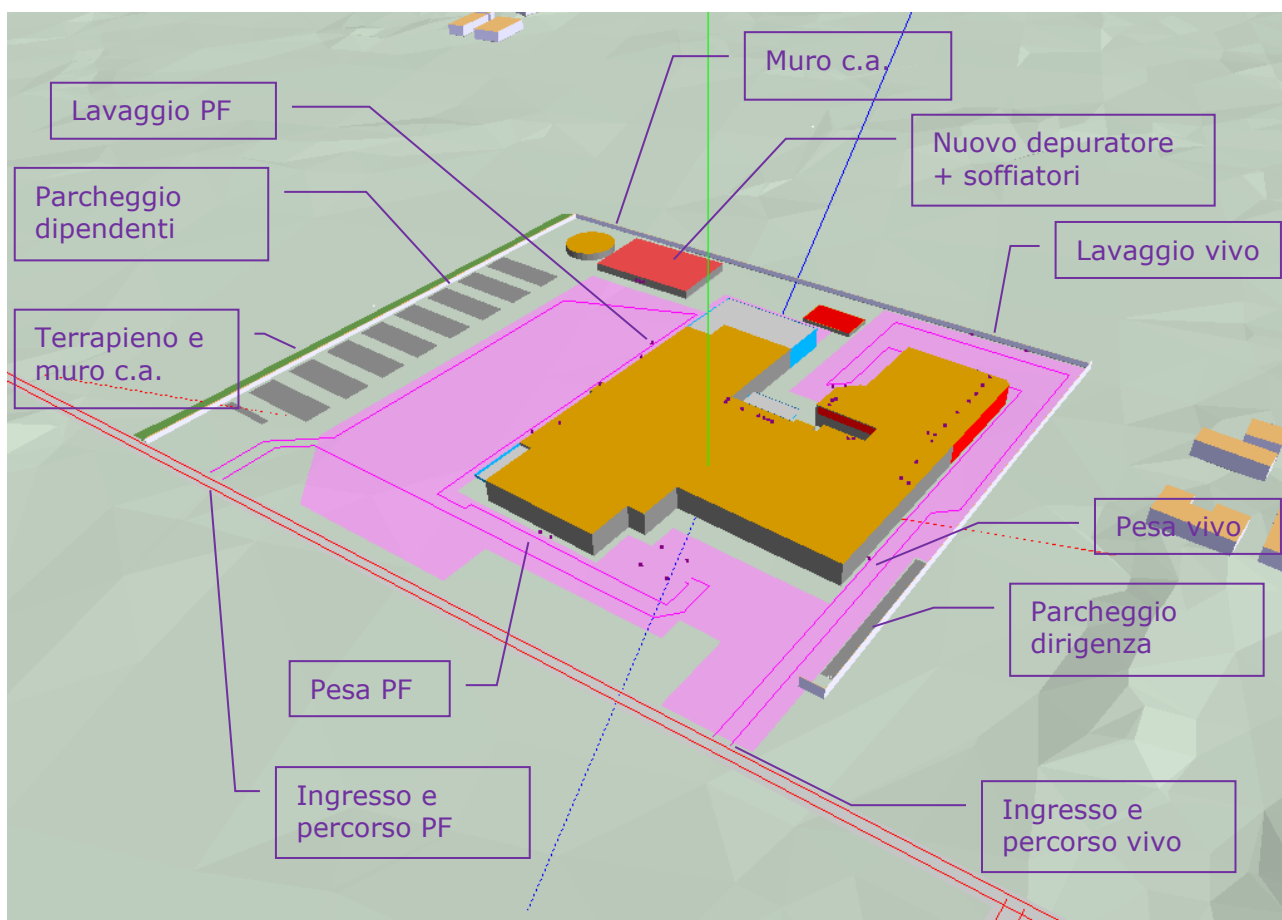
- Ampliamento dei confini aziendali sul lato ovest, con la realizzazione di un nuovo piazzale interno e conseguente ampliamento dell'area di transito dei mezzi pesanti (**S36** Camion motore acceso);
- Modellizzazione di un nuovo varco di accesso al nuovo piazzale aziendale, riservato a mezzi leggeri di dipendenti e visitatori e mezzi pesanti per trasporto prodotto finito, con conseguente modifica delle sorgenti lineari riferite alle linee di transito;
- Modellizzazione sul nuovo piazzale aziendale dei nuovi parcheggi per mezzi leggeri destinati a dipendenti e visitatori, con contestuale rimozione dei parcheggi attualmente presenti in prossimità dell'attuale accesso al sito, ad eccezione della porzione lungo il lato est (18 posteggi) e caratterizzazione acustica sulla base del numero di veicoli attesi (circa 200 al giorno);
- Realizzazione di una nuova pesa e di una nuova postazione per il lavaggio degli automezzi sul nuovo piazzale aziendale lato ovest;
- Delocalizzazione delle attuali postazioni per il lavaggio degli automezzi, con spostamento sul lato nord nella posizione attualmente occupata dall'impianto di depurazione acque per i camion trasporto vivo (**S50** Lavaggio camion vivo) e sul lato Ovest per i camion trasporto prodotto finito (**S47** Lavaggio camion prodotto finito);
- Modifica delle linee e delle aree di transito dei mezzi pesanti, con percorsi e accessi separati per il trasporto di prodotto finito o di suini: accesso dal nuovo varco, passaggio sulla nuova pesa e posizionamento presso le bocchette di carico per i mezzi adibiti al



trasporto di prodotto finito, percorso invariato per i mezzi adibiti al trasporto di suini (**S53** Traffico indotto mezzi pesanti);

- Modellizzazione del nuovo impianto di depurazione acque con rimozione di quello attualmente in funzione: inserimento di **S53** n.4 soffiatori Robuschi ES 66/3P (3 in funzione, 1 di scorta), acusticamente caratterizzati mediante il valore di pressione sonora reperito sulla scheda tecnica (Liv. Pressione sonora 77 dBA ad 1 metro di distanza), e riproposizione dei medesimi livelli sonori fisicamente misurati in prossimità del depuratore attuale per la caratterizzazione acustica del fluire delle acque (**S41** Vasca di equalizzazione, **S43** Vasca di denitrificazione);
- Realizzazione di un terrapieno in terra battuta di altezza 1,5 metri lungo il confine ovest dello stabilimento avente finalità schermante rispetto alle attività di parcheggio e transito mezzi, con porzione in affaccio sul lato interno aziendale rivestita con muratura in c.a.;
- Realizzazione di una muratura in c.a. di altezza 2 metri lungo il perimetro aziendale nord, con funzione schermante rispetto alle sorgenti sonore presenti nel piazzale interno aziendale;

Nell'immagine sotto di riporta la modellizzazione grafica tridimensione dello stato di progetto dell'impianto produttivo con evidenziazione di tutte le sorgenti inserite, in allegato alla presente valutazione di impatto acustico si riporta invece il layout dello stato di progetto.



*Figura 10 – Modello grafico dello stato di progetto dell'intorno aziendale digitalmente ricostruito;*

## **7.6 Determinazione dei livelli di immissione assoluti $L_{Aeq,TR}$**

Nell'applicativo sono state inserite tutte le sorgenti sonore descritte in precedenza, nuove e preesistenti, considerando i relativi tempi di funzionamento riportati nella tabella al capitolo 5: quindi è stata avviata una simulazione dello stato di progetto, da cui è stato possibile ricavare i valori previsti nei punti al confine aziendale e in facciata ai singoli ricettori sensibili.

A tal proposito, come conseguenza diretta del progetto di espansione, si è reso necessario rivedere la posizione del punto di monitoraggio al confine di proprietà P2, rilocalizzandolo in corrispondenza del nuovo confine aziendale lungo la medesima direttrice. Secondo la classificazione acustica vigente, riportata al paragrafo 4.3, tale punto ricade in classe III.

Al contempo, poiché i rilievi acustici eseguiti in occasione dei monitoraggi periodici presso i ricettori sensibili individuati R1 ed R2 venivano effettuati all'interno delle proprietà private, in posizioni indicate come non eccessivamente intralcianti da parte dei rispettivi proprietari, si è provveduto alla revisione delle posizioni di calcolo degli stessi sul modello grafico, interrogando il software riguardo alla rumorosità attesa esattamente ad 1 metro dalla facciata più esposta degli edifici.

Prima di procedere quindi con le simulazioni acustiche necessarie ai fini del calcolo previsionale, si riporta in tabella sotto un riepilogo dei punti di verifica individuati con la relativa classe acustica di appartenenza per la verifica del rispetto dei limiti vigenti:

Comune	Ricettore sensibile	Classe acustica	Limite diurno (6.00-22.00)	Limite notturno (22.00-6.00)
Busseto	P2	Classe III	60,0 dB(A)	50,0 dB(A)
	R1, R2	Classe IV	65,0 dB(A)	55,0 dB(A)
	P1	Classe V	70,0 dB(A)	60,0 dB(A)



*Figura 11 – Immagine satellitare con individuazione dei punti di verifica;*

Nella tabella seguente riportiamo i valori di livello di immissione assoluti sul periodo di riferimento ( $L_{ATR}$ ) calcolati dal software per il confronto con i limiti imposti dalla classificazione acustica:

			<b>T<sub>R</sub> : DIURNO</b>	
<b>ID Punto</b>	<b>Classe</b>	<b>Ld,lim dB(A)</b>	<b>SdP_Livello di immissione assoluto (<math>L_{ATR}</math>) SoundPLAN®</b>	<b>Verifica rispetto del limite di zona</b>
P1	V	70,0	61,3	SI
P2	III	60,0	60,0	SI
R1	IV	65,0	63,4	SI
R2	IV	65,0	54,7	SI

			<b>T<sub>R</sub> : NOTTURNO</b>	
<b>ID Punto</b>	<b>Classe</b>	<b>Ld,lim dB(A)</b>	<b>SdP_Livello di immissione assoluto (<math>L_{ATR}</math>) SoundPLAN®</b>	<b>Verifica rispetto del limite di zona</b>
P1	V	60,0	44,8	SI
P2	III	50,0	44,8	SI
R1	IV	55,0	55,3** (52,6)	SI**
R2	IV	55,0	44,4	SI

\*\* Per quanto riguarda il livello atteso al ricettore R1, dall'analisi dei contributi delle singole sorgenti, estrapolabile dal software previsionale, appare evidente come la sorgente maggiormente impattante sia individuabile nel traffico veicolare in scorrimento lungo la Strada Provinciale 91, con un contributo netto al punto di monitoraggio di 52 dBA. Estrapolando quindi tale contributo dal livello sonoro previsionale ottenuto, in virtù della posizione del ricettore all'interno della fascia di pertinenza stradale, si ottiene un livello di immissione pari a 52,6 dBA, pienamente rispettoso del limite imposto dalla classificazione acustica.

Fatte le opportune precisazioni, i valori riportati in tabella, riferiti al livello di immissione assoluto  $L_{Aeq,TR}$  previsionale atteso presso i punti al confine, i punti d'interesse e in facciata agli edifici ricettori individuati durante i periodi di riferimento diurno e notturno, mostrano la conformità con la relativa classe acustica di riferimento.



### 7.7 Determinazione del livello ambientale $L_A$

In via cautelativa, la valutazione del livello ambientale presso i ricettori sensibili individuati è stata effettuata considerando la massima contemporaneità delle sorgenti che saranno presenti. Si precisa come tale condizione, di improbabile riscontro pratico, sia da intendersi come massimo valore, a livello appunto teorico, che l'impianto produttivo potrà immettere nell'ambiente esterno.

			<b>T<sub>R</sub> : DIURNO</b>
<b>ID Punto</b>	<b>Classe</b>	<b>Ld,lim dB(A)</b>	<b>SdP_Livello Ambientale (<math>L_A</math>) SoundPLAN®</b>
R1	IV	65,0	63,7
R2	IV	65,0	56,8

			<b>T<sub>R</sub> : NOTTURNO</b>
<b>ID Punto</b>	<b>Classe</b>	<b>Ld,lim dB(A)</b>	<b>SdP_Livello di Ambientale (<math>L_A</math>) SoundPLAN®</b>
R1	IV	55,0	55,3
R2	IV	55,0	44,6

## 7.7 Determinazione del livello residuo $L_R$

In occasione dei monitoraggi periodici AIA, in virtù dell'impossibilità di procedere allo spegnimento completo delle sorgenti dell'azienda senza arrecare un danno consistente alla stessa, la misurazione del livello residuo veniva effettuata in un punto distante dal sito aziendale, in una posizione considerata acusticamente equivalente dal punto di vista della rumorosità di fondo.

Potendo a questo punto disporre di un modello grafico perfettamente tarato, si è optato per adottare una strategia valutativa differente, procedendo allo "spegnimento" di tutte le sorgenti di rumorosità proprie dell'azienda, al fine di ottenere i livelli residui di rumorosità previsti direttamente in facciata ai ricettori sensibili individuati e riportati nelle tabelle sotto:

ID Punto	Classe	Ld,lim dB(A)	$T_R$ : DIURNO
			SdP_Livello Residuo ( $L_R$ ) SoundPLAN®
R1	IV	65,0	63,1
R2	IV	65,0	52,7

ID Punto	Classe	Ld,lim dB(A)	$T_R$ : NOTTURNO
			SdP_Livello residuo ( $L_R$ ) SoundPLAN®
R1	IV	55,0	55,1
R2	IV	55,0	41,7

### 7.7 Determinazione del livello differenziale $L_D$

Procedendo quindi ad un confronto diretto tra i livelli ambientali e i livelli residui previsionali caratterizzanti lo stato di progetto, è possibile procedere alla verifica del rispetto del limite differenziale di rumore previsto in 5 dBA per il periodo di riferimento diurno e 3 dBA per il periodo di riferimento notturno.

T <sub>R</sub> : DIURNO				
ID Punto	SdP_Livello ambientale (L <sub>A</sub> ) SoundPLAN®	SdP_Livello residuo (L <sub>R</sub> ) SoundPLAN®	SdP Livello differenziale (L <sub>D</sub> )	Verifica Rispetto 5 dBA
R1	63,7	63,1	0,6	SI
R2	56,8	52,7	4,1	SI

T <sub>R</sub> : NOTTURNO				
ID Punto	SdP_Livello ambientale (L <sub>A</sub> ) SoundPLAN®	SdP_Livello residuo (L <sub>R</sub> ) SoundPLAN®	SdP Livello differenziale (L <sub>D</sub> )	Verifica Rispetto 3 dBA
R1	55,3	55,1	0,2	SI
R2	44,6	41,7	2,9	SI

Come si evince dalle tabelle sopra riportate, per tutti i ricettori sensibili individuati è possibile prevedere il pieno rispetto del limite differenziale di rumore sia per il periodo di riferimento diurno che per il periodo di riferimento notturno.

## 9. Conclusioni

A seguito delle valutazioni svolte e dai risultati riportati ai capitoli precedenti e si evidenzia che

- ⇒ I valori di immissione valutati presso i punti al confine aziendali e presso i ricettori sensibili esaminati rientreranno nei limiti stabiliti dal piano di classificazione acustica del territorio comunale;
- ⇒ Per tutti i ricettori sensibili individuati sarà possibile verificare il pieno rispetto del valore limite differenziale sia in periodo diurno che in periodo notturno;

Allo stato attuale possiamo asserire che il progetto di espansione impiantistica che la ditta Annoni Spa intende apportare presso l'impianto operativo, sito in Loc. Madonna dei Prati nel Comune di Busseto (PR), risulterà acusticamente compatibile con i limiti di cui alle vigenti norme in campo acustico.

Sassuolo lì, 31/03/2023

Il tecnico competente in acustica  
Iscrizione elenco ENTECA n.5523

*Dott. Roberto Bassissi*

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

Tecnico misurazioni ed elaborazioni

*Dott. Yuri Baraldi*

*Yuri Baraldi*

## **10. Allegati**

**Allegato 1** – Attestato di riconoscimento tecnico competente in acustica;

**Allegato 2** – Grafici delle misurazioni;

**Allegato 3** – Mappe acustiche con curve di isolivello;

**Allegato 4** – Certificati taratura strumentazione.



## Allegato

# Attestato di riconoscimento "Tecnico Competente in Acustica Ambientale"



PROVINCIA DI MODENA  
Servizio Controlli Ambientali

Prot. n° 62315/359

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

Esaminata la domanda del sig. *Bazzani Roberto*  
nato a Milano il 16/11/1964  
codice fiscale BSS RRT 64816 F20900

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. *Bazzani 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 Rompissacci)

[Home](#)

[Tecnici Competenti in Acustica](#)

[Corsi](#)

[Login](#)

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

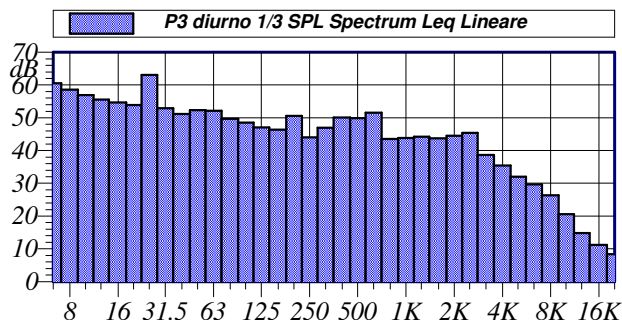
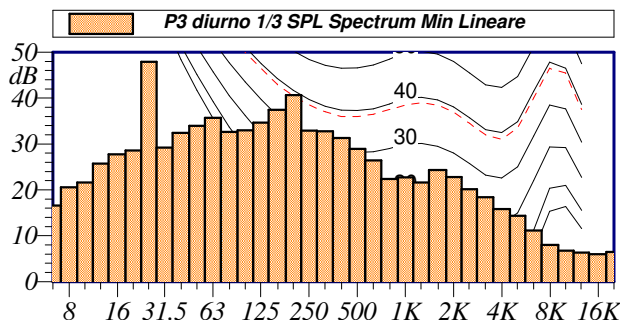
<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	5523
<b>Regione</b>	Emilia Romagna
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	RER/00480
<b>Cognome</b>	BASSISSI
<b>Nome</b>	ROBERTO
<b>Titolo studio</b>	LAUREA IN CHIMICA
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

# Allegato

## Grafici misurazioni

**Nome misura:** P3 diurno  
**Località:** Annoni Spa  
**Strumentazione:** 831 0004588  
**Durata:** 86400 (secondi)  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 02/03/2023 08:51:27  
**Over SLM:** N/A  
**Over OBA:** N/A

P3 diurno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	55.6 dB	160 Hz	46.4 dB	2000 Hz	44.5 dB
16 Hz	54.6 dB	200 Hz	50.6 dB	2500 Hz	45.4 dB
20 Hz	53.9 dB	250 Hz	44.0 dB	3150 Hz	38.7 dB
25 Hz	63.1 dB	315 Hz	47.0 dB	4000 Hz	35.4 dB
31.5 Hz	53.0 dB	400 Hz	50.0 dB	5000 Hz	32.0 dB
40 Hz	51.2 dB	500 Hz	49.9 dB	6300 Hz	29.7 dB
50 Hz	52.3 dB	630 Hz	51.5 dB	8000 Hz	26.4 dB
63 Hz	52.1 dB	800 Hz	43.5 dB	10000 Hz	20.6 dB
80 Hz	49.7 dB	1000 Hz	43.8 dB	12500 Hz	14.8 dB
100 Hz	48.5 dB	1250 Hz	44.2 dB	16000 Hz	11.2 dB
125 Hz	47.1 dB	1600 Hz	43.8 dB	20000 Hz	8.3 dB



L1: 62.3 dBA      L5: 60.6 dBA  
L10: 60.1 dBA      L50: 53.4 dBA  
L90: 46.5 dBA      L95: 46.0 dBA

**$L_{Aeq} = 56.1 \text{ dB}$**

Annotazioni:

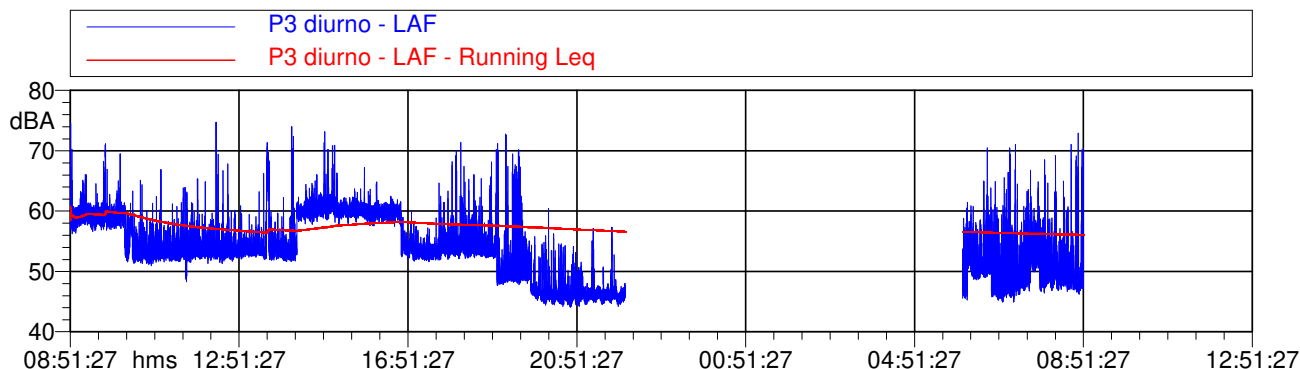
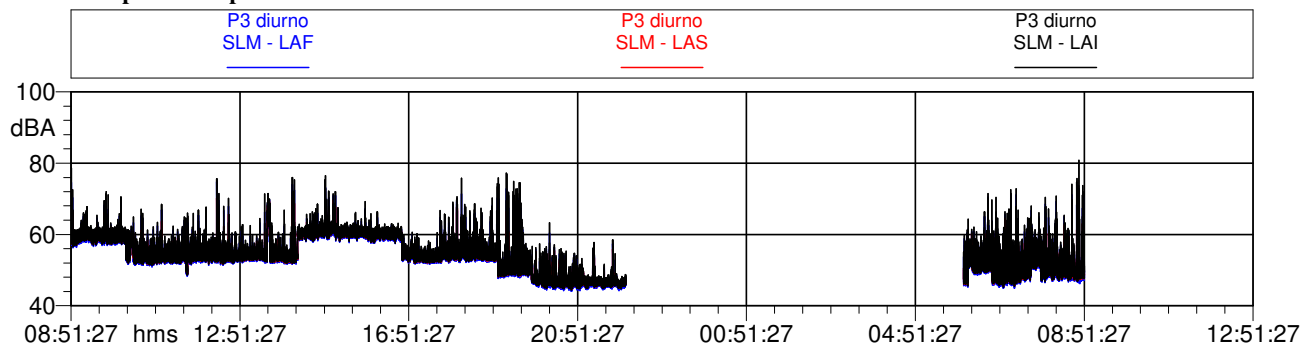


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	08:51:27	16:00:00.400	56.1 dBA
Non Mascherato	08:51:27	16:00:00.400	56.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

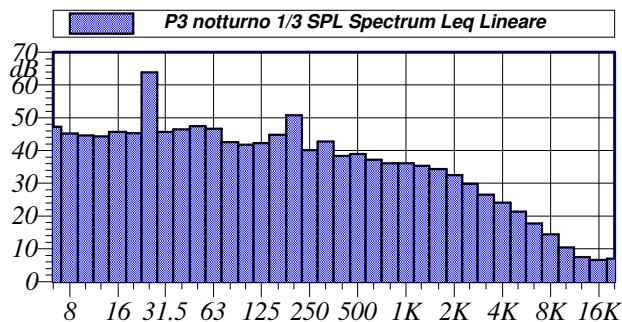
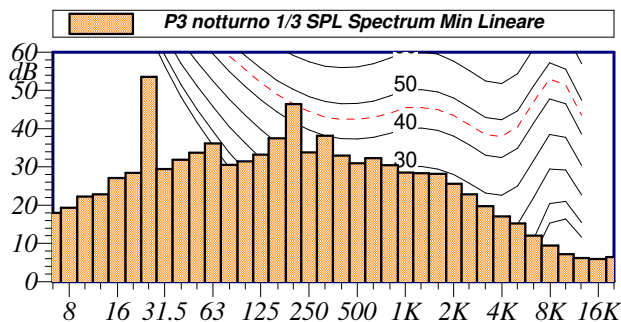
**Componenti impulsive**





**Nome misura:** P3 notturno  
**Località:** Annoni Spa  
**Strumentazione:** 831 0004588  
**Durata:** 28800 (secondi)  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 02/03/2023 22:00:00  
**Over SLM:** N/A  
**Over OBA:** N/A

P3 notturno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	44.3 dB	160 Hz	44.8 dB	2000 Hz	32.5 dB
16 Hz	45.7 dB	200 Hz	50.8 dB	2500 Hz	29.8 dB
20 Hz	45.3 dB	250 Hz	40.2 dB	3150 Hz	26.5 dB
25 Hz	63.9 dB	315 Hz	42.8 dB	4000 Hz	24.1 dB
31.5 Hz	45.7 dB	400 Hz	38.3 dB	5000 Hz	21.4 dB
40 Hz	46.5 dB	500 Hz	39.0 dB	6300 Hz	17.8 dB
50 Hz	47.4 dB	630 Hz	37.2 dB	8000 Hz	14.4 dB
63 Hz	46.6 dB	800 Hz	36.1 dB	10000 Hz	10.4 dB
80 Hz	42.5 dB	1000 Hz	36.1 dB	12500 Hz	7.5 dB
100 Hz	41.7 dB	1250 Hz	35.3 dB	16000 Hz	6.6 dB
125 Hz	42.3 dB	1600 Hz	34.4 dB	20000 Hz	7.0 dB



L1: 53.7 dBA      L5: 49.5 dBA  
L10: 47.2 dBA      L50: 45.7 dBA  
L90: 44.8 dBA      L95: 44.6 dBA

**$L_{Aeq} = 46.6 \text{ dB}$**

Annotazioni:

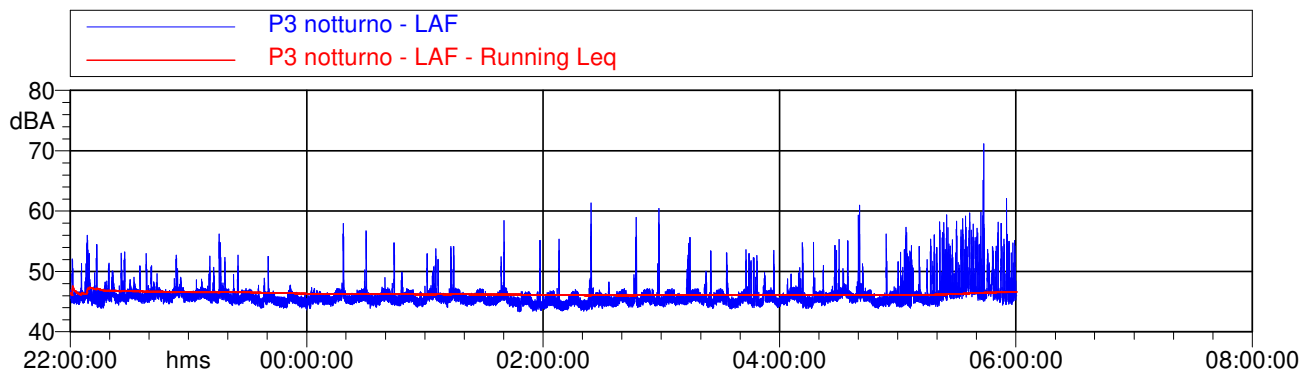
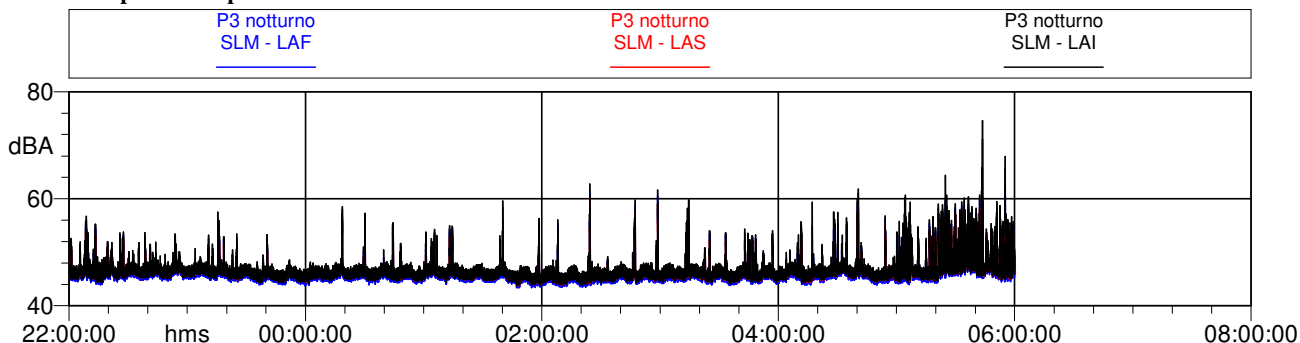
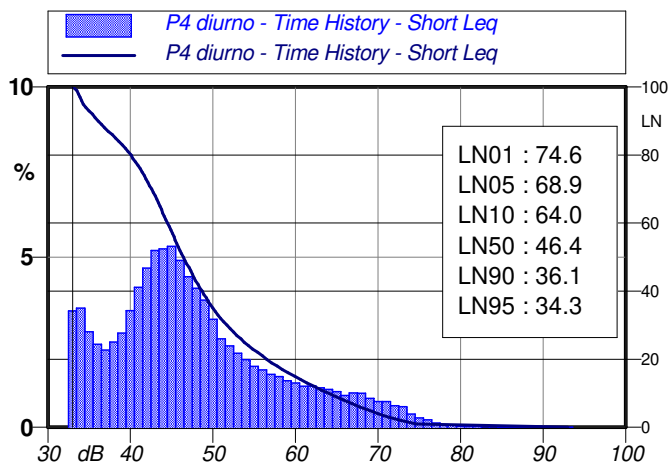
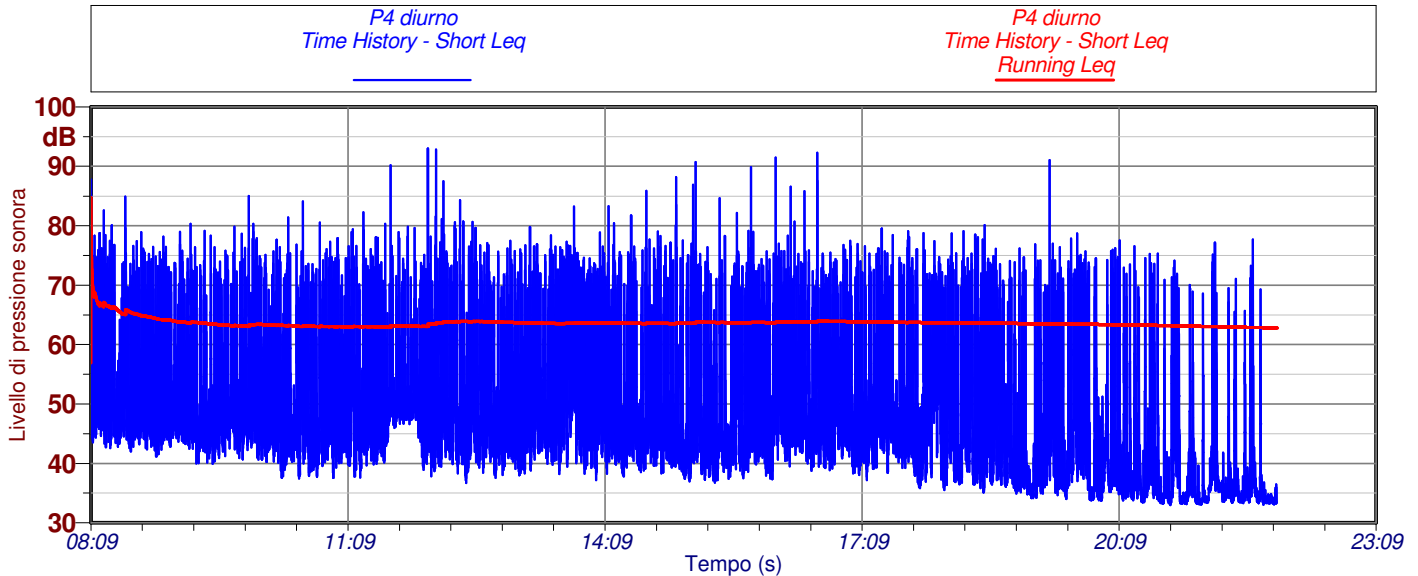


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:00:00	08:00:00.100	46.6 dBA
Non Mascherato	22:00:00	08:00:00.100	46.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

**Componenti impulsive**



Nome misura : P4 diurno



**Annoni Spa**

**Loc. Madonna dei Prati**

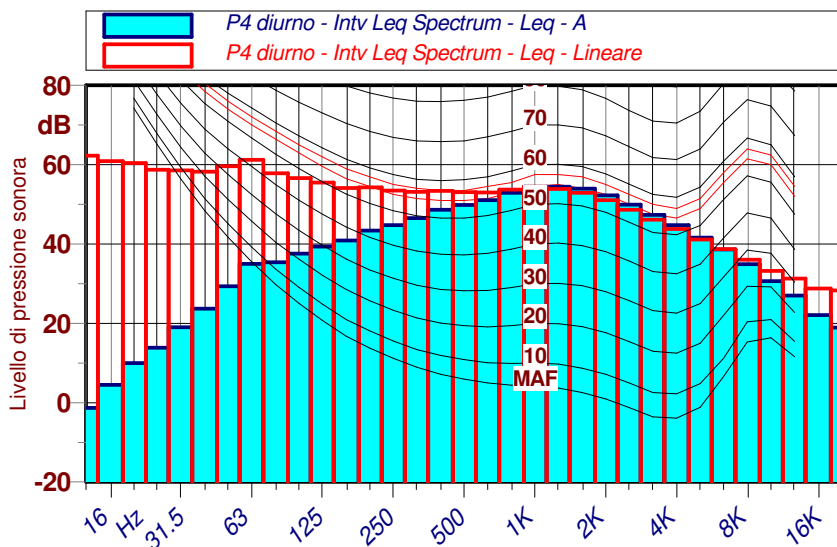
**Larson-Davis 824 nuovo**

**Calibrazione - Calibrazione**

**Operatore - Yuri Baraldi**

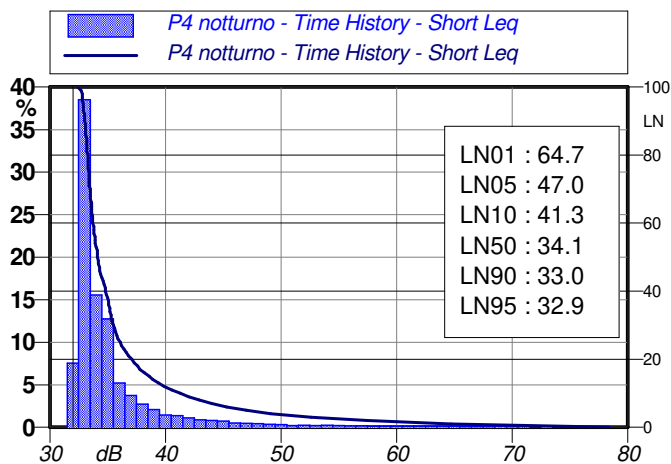
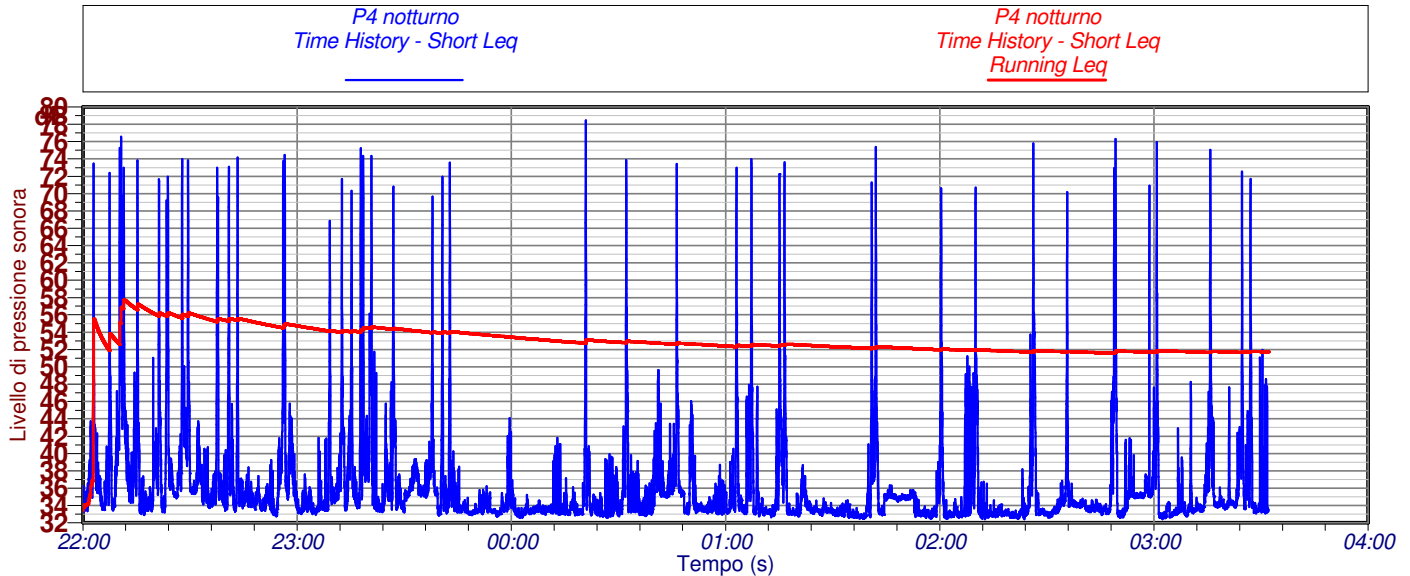
**Data - 02/03/2023**

**Leq totale: 62.8 dBA**



<i>P4 diurno</i> <i>Intv Leq Spectrum - Leq</i>			
16 Hz	4.5 dB	630 Hz	51.1 dB
20 Hz	10.0 dB	800 Hz	52.9 dB
25 Hz	13.9 dB	1000 Hz	54.4 dB
31.5 Hz	19.1 dB	1250 Hz	54.4 dB
40 Hz	23.7 dB	1600 Hz	53.9 dB
50 Hz	29.4 dB	2000 Hz	52.3 dB
63 Hz	35.0 dB	2500 Hz	50.0 dB
80 Hz	35.4 dB	3150 Hz	47.3 dB
100 Hz	37.6 dB	4000 Hz	44.8 dB
125 Hz	39.3 dB	5000 Hz	41.6 dB
160 Hz	40.9 dB	6300 Hz	38.6 dB
200 Hz	43.4 dB	8000 Hz	34.9 dB
250 Hz	44.8 dB	10000 Hz	30.7 dB
315 Hz	46.5 dB	12500 Hz	27.0 dB
400 Hz	48.6 dB	16000 Hz	22.1 dB
500 Hz	49.9 dB	20000 Hz	19.0 dB

Nome misura : P4 notturno



**Annoni Spa**

**Loc. Madonna dei Prati**

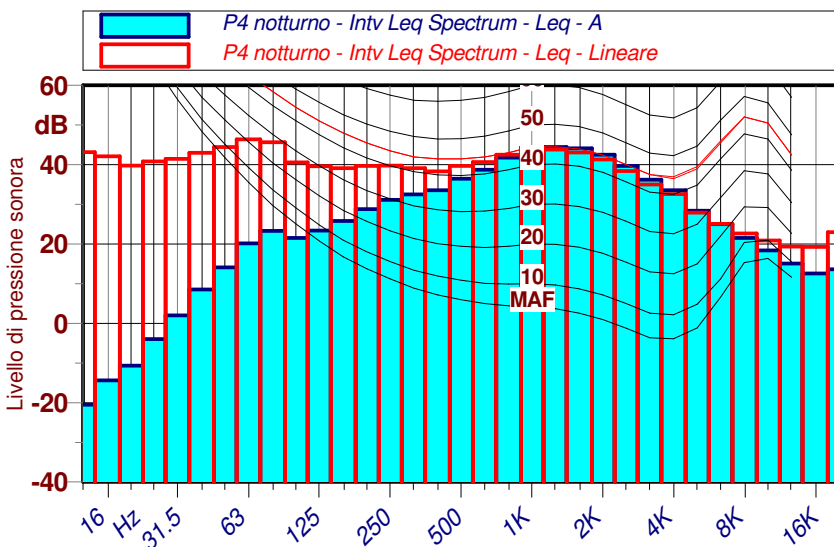
**Larson-Davis 824 nuovo**

**Calibrazione - Calibrazione**

**Operatore - Yuri Baraldi**

**Data - 02/03/2023**

**Leq totale: 51.7 dBA**



P4 notturno Intv Leq Spectrum - Leq			
16 Hz	-14.3 dB	630 Hz	38.7 dB
20 Hz	-10.6 dB	800 Hz	41.8 dB
25 Hz	-4.0 dB	1000 Hz	44.3 dB
31.5 Hz	2.0 dB	1250 Hz	44.4 dB
40 Hz	8.5 dB	1600 Hz	44.1 dB
50 Hz	14.2 dB	2000 Hz	42.5 dB
63 Hz	20.2 dB	2500 Hz	39.7 dB
80 Hz	23.3 dB	3150 Hz	36.2 dB
100 Hz	21.5 dB	4000 Hz	33.6 dB
125 Hz	23.4 dB	5000 Hz	28.4 dB
160 Hz	25.8 dB	6300 Hz	25.0 dB
200 Hz	28.8 dB	8000 Hz	21.6 dB
250 Hz	31.2 dB	10000 Hz	18.4 dB
315 Hz	32.5 dB	12500 Hz	15.1 dB
400 Hz	33.6 dB	16000 Hz	12.6 dB
500 Hz	36.5 dB	20000 Hz	13.7 dB

## Allegato

### Mappe acustiche di isolivello

## Allegato

### Mappe acustiche di isolivello

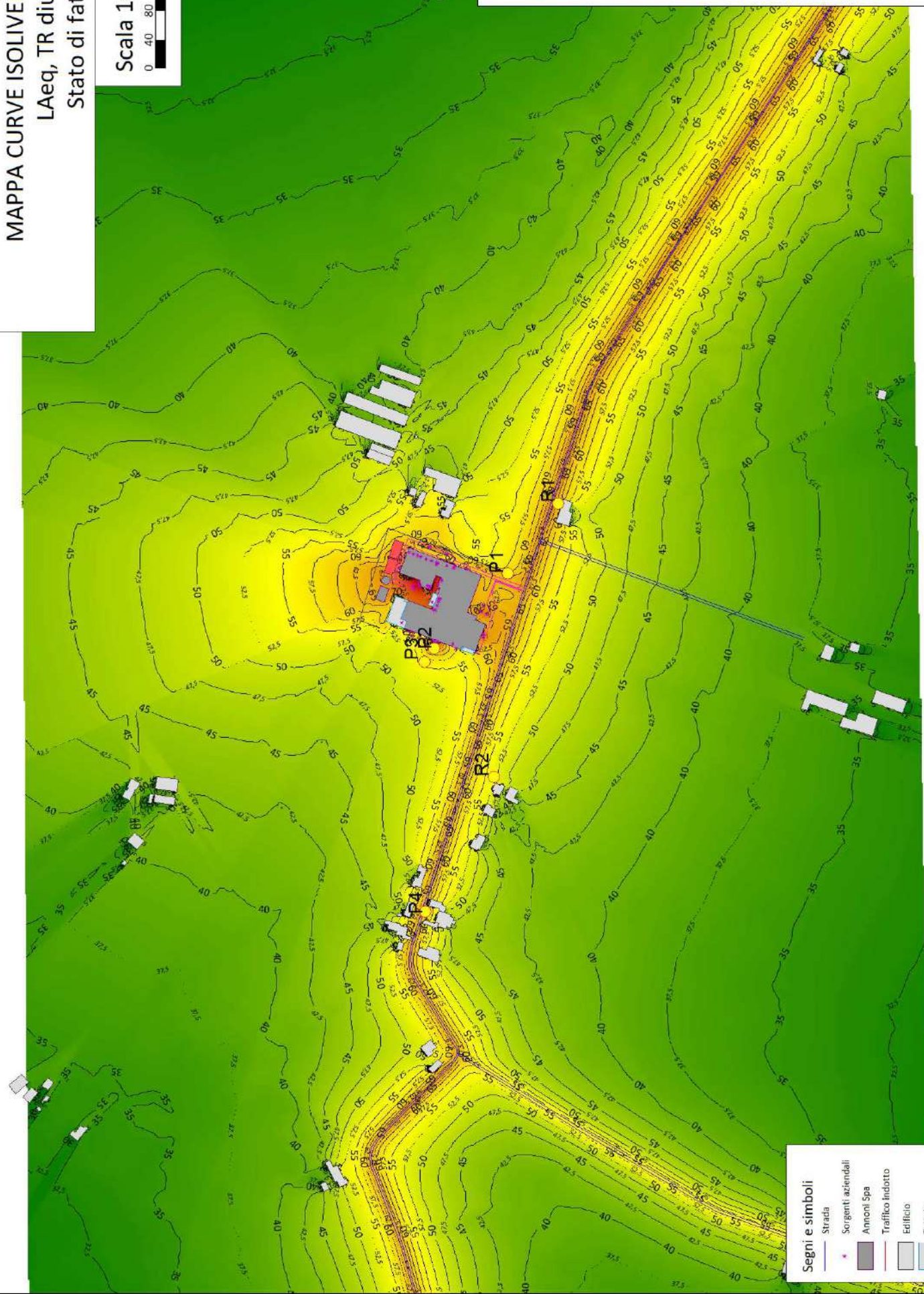
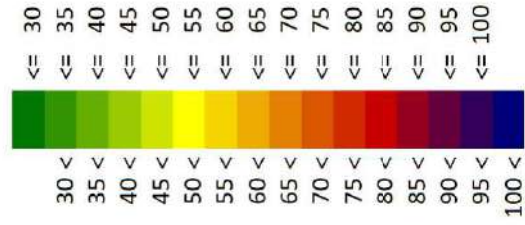


ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
L<sub>Aeq</sub>, TR diurno  
Stato di fatto

Scala 1:5000



Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)



Segni e simboli

- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annoni Spa
- Traffico Indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricevitore

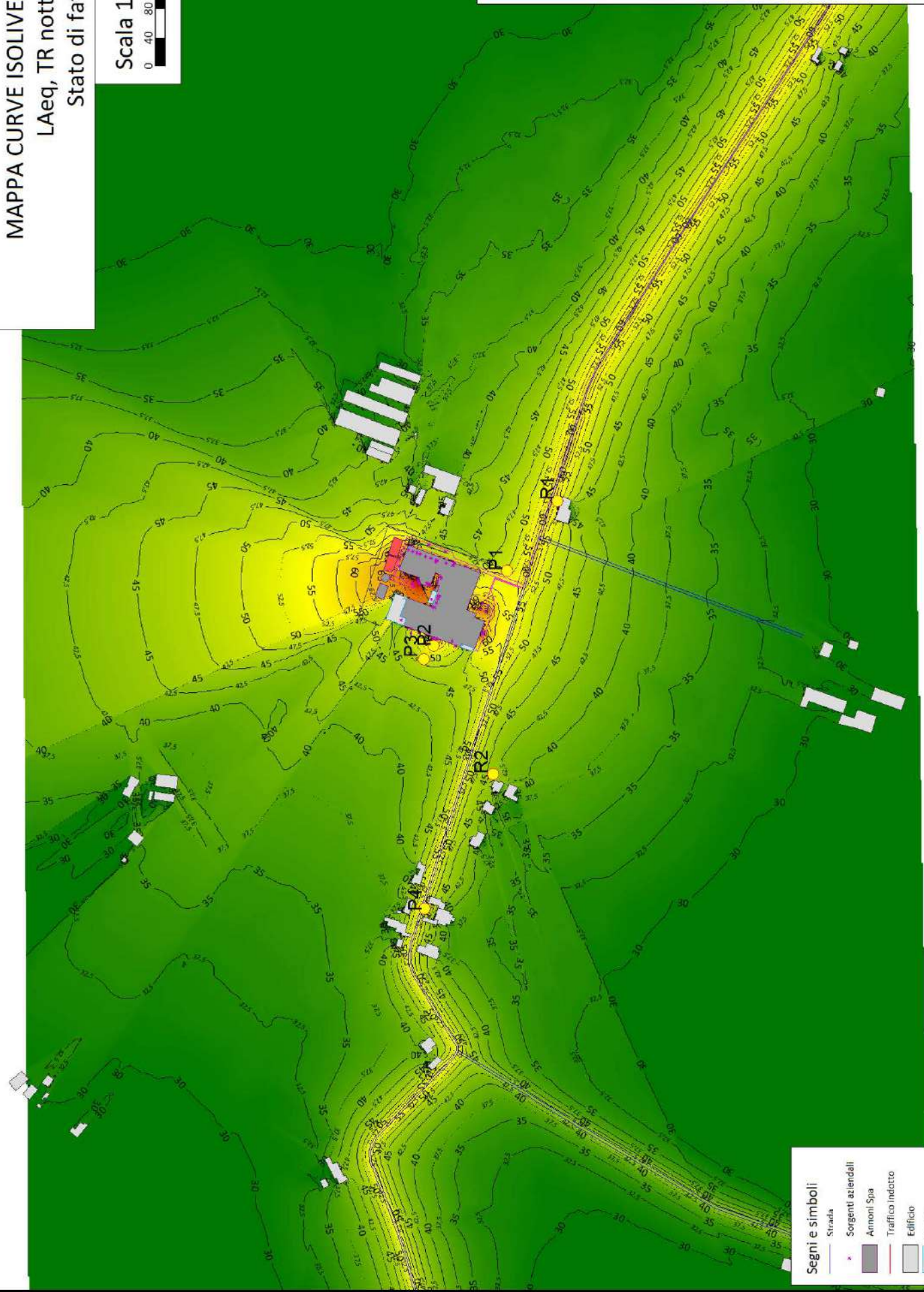
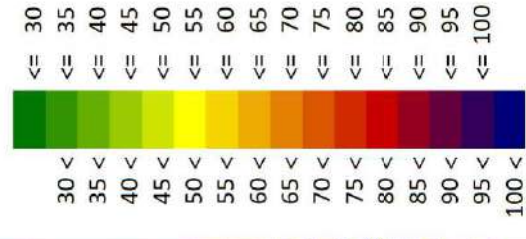


ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
LAeq, TR notturno  
Stato di fatto

Scala 1:5000



Livello di rumore  
L(22-6)  
in dB(A)



Segni e simboli

- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annodi Spa
- Traffico indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricevitore



ANNONI S.p.A.

MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m

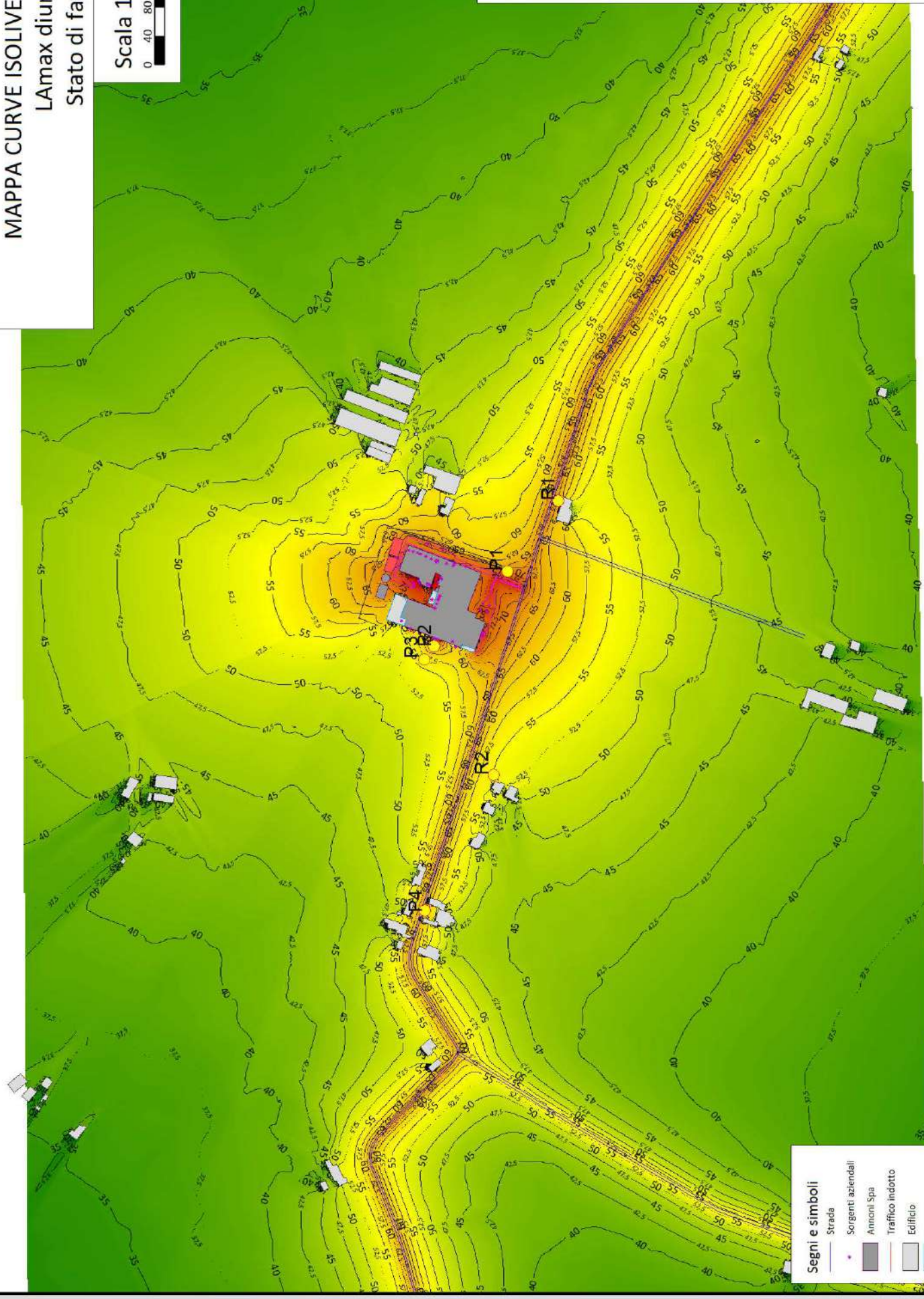
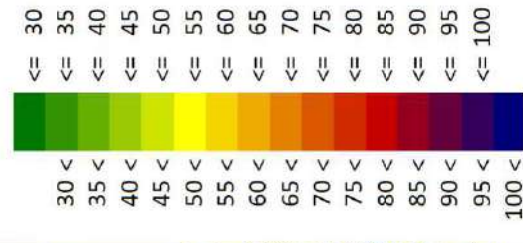
LAmass diurno

Stato di fatto

Scala 1:5000



Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)



Segni e simboli

- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annoni Spa
- Traffico indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricevitore

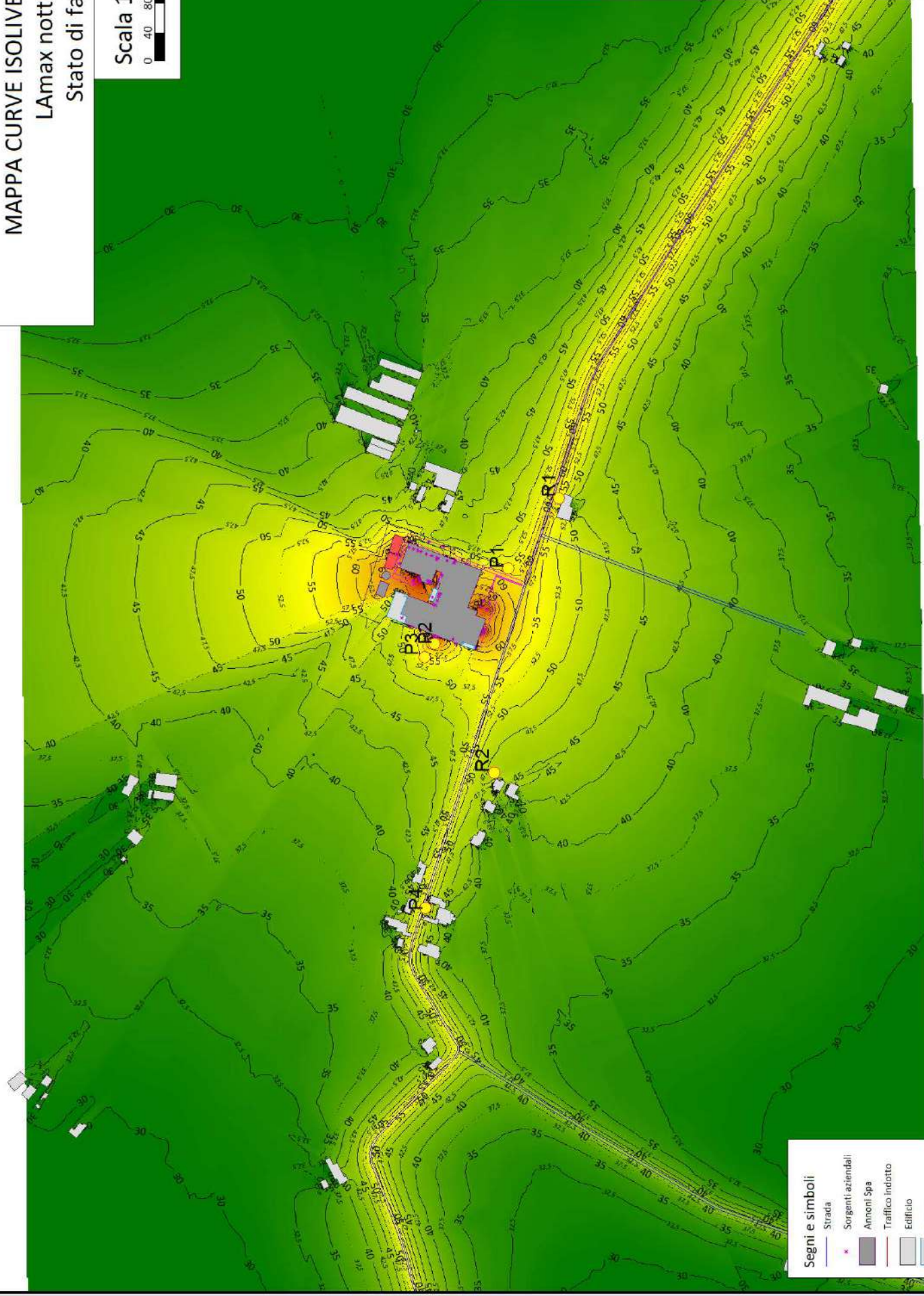
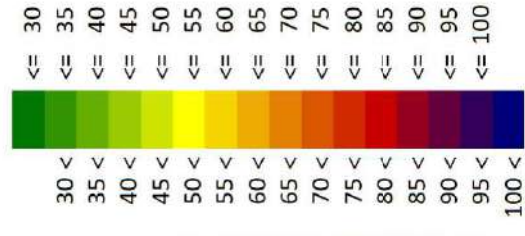


ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
Lamax notturno  
Stato di fatto

Scala 1:5000



Livello di rumore  
L(22-6)  
in dB(A)



Segni e simboli

- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annoni Spa
- Traffico indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricevitore

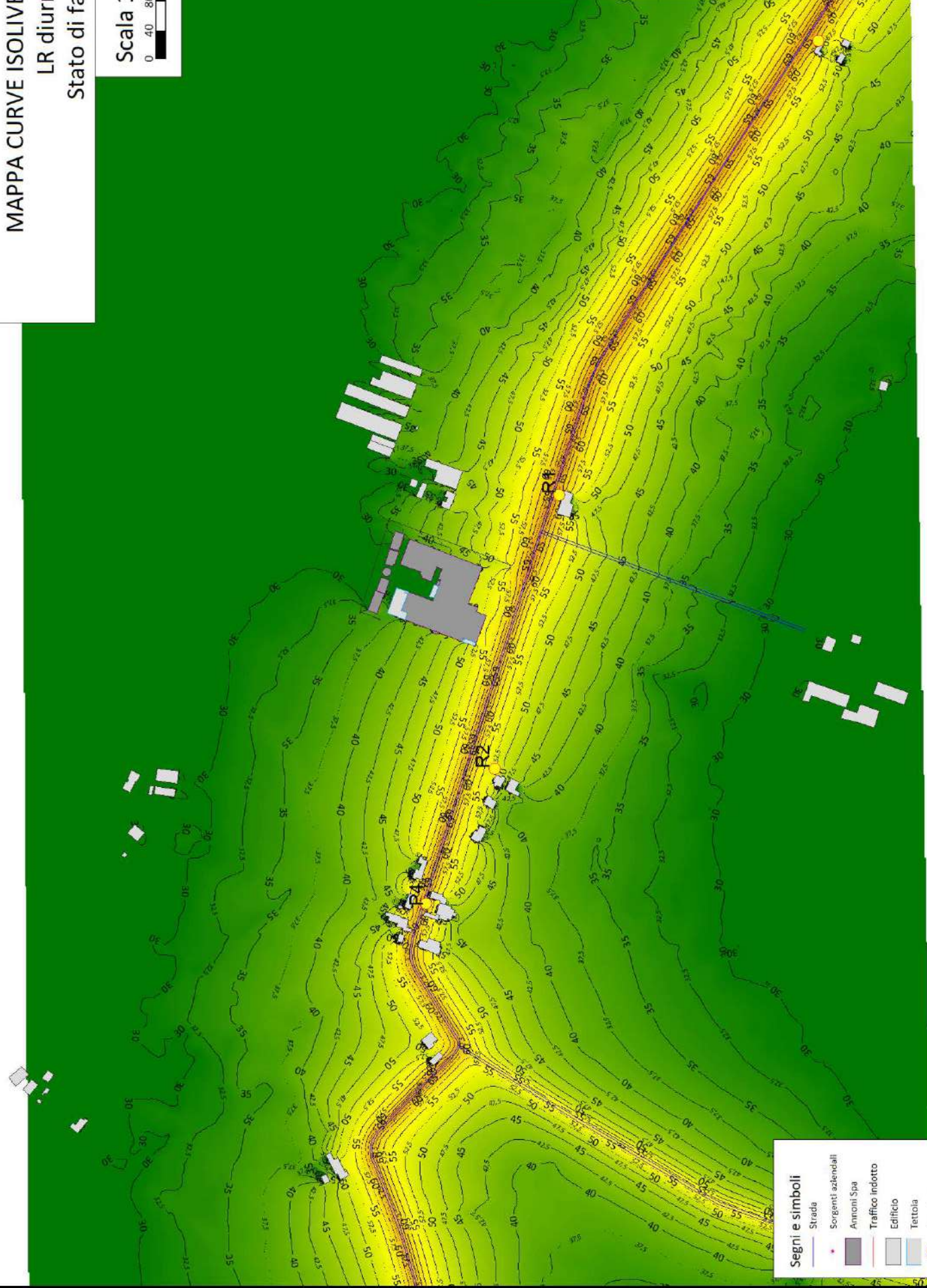
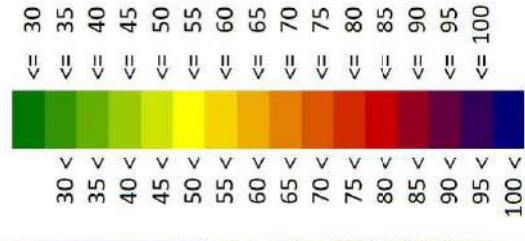


ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
LR diurno  
Stato di fatto

Scala 1:5000



Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)



Segni e simboli

- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annoni Spa
- Traffico Indotto
- Edificio
- Tettola
- Ricevitore

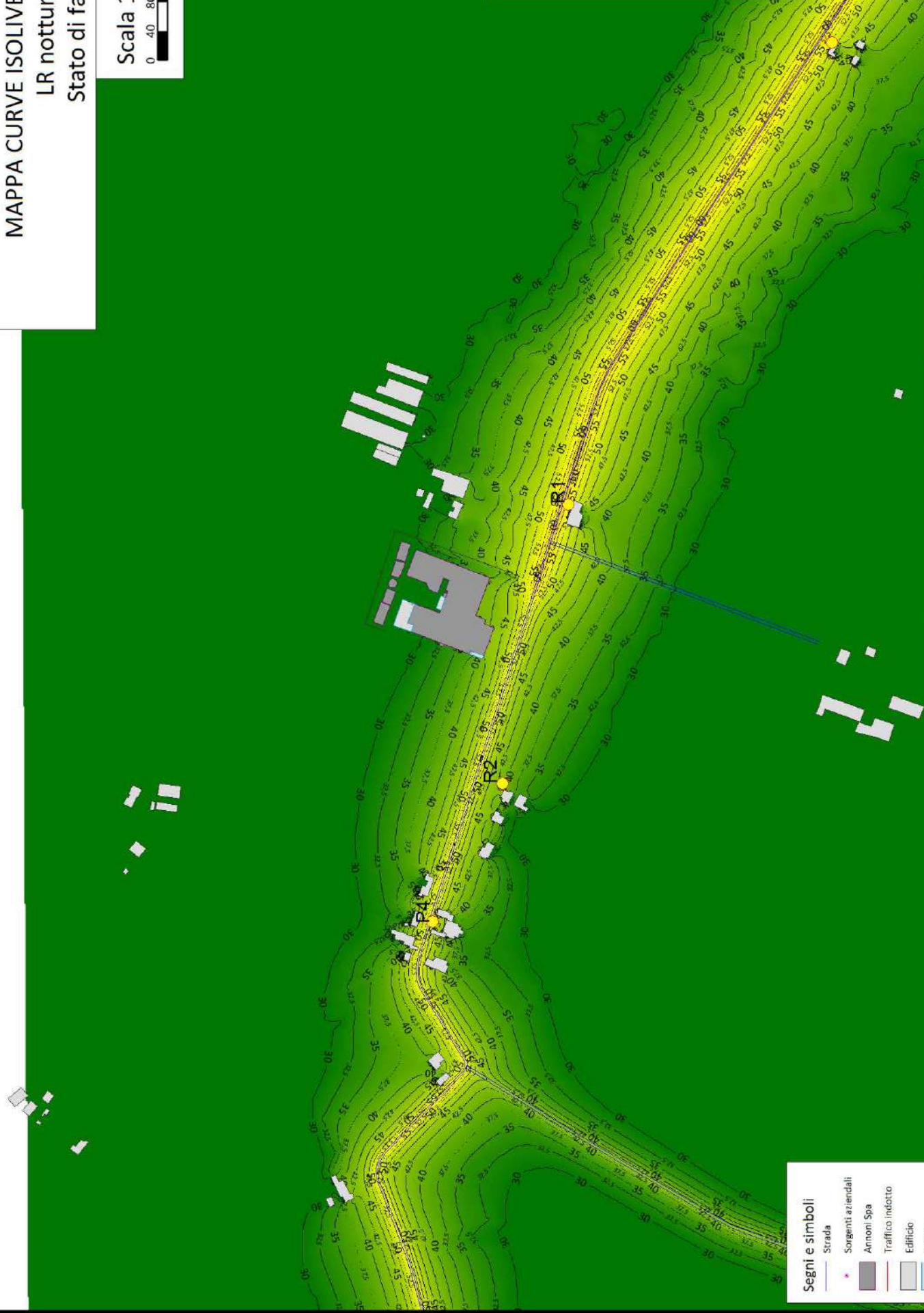
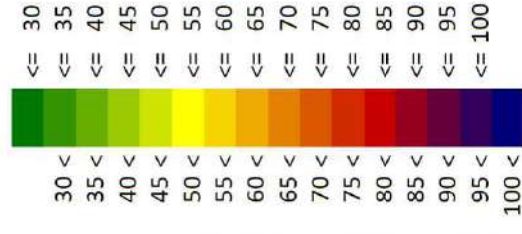


ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
LR notturno  
Stato di fatto

Scala 1:5000



Livello di rumore  
L(22-6)  
in dB(A)



Segni e simboli

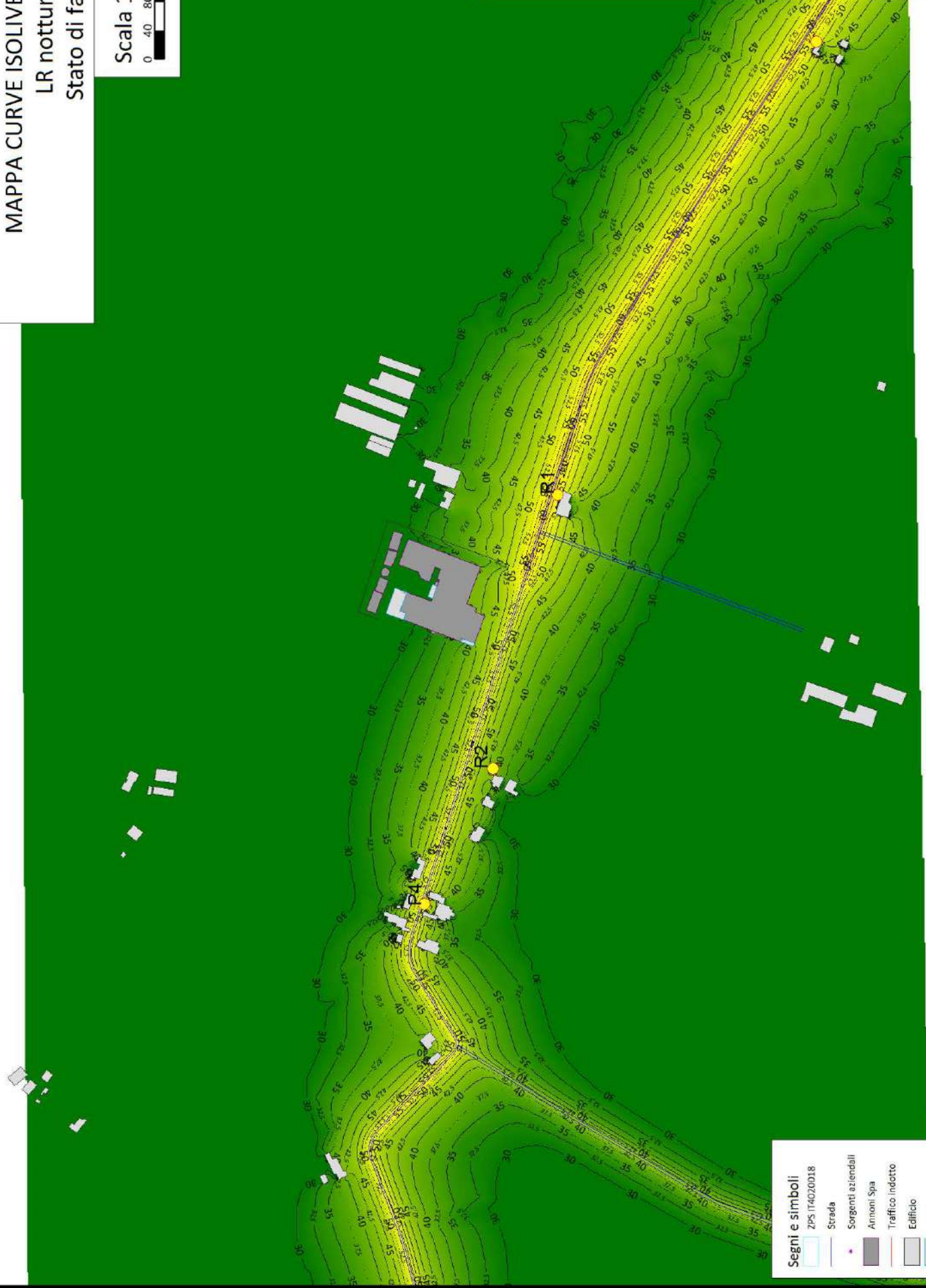
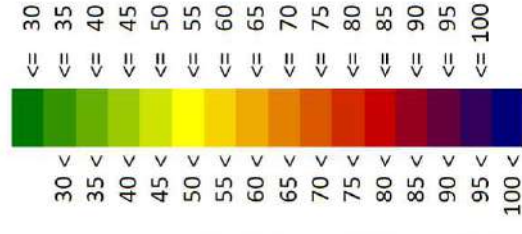
- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annoni Spa
- Traffico indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricevitore

ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
LR notturno  
Stato di fatto

Scala 1:5000



Livello di rumore  
L(22-6)  
in dB(A)



Segni e simboli

- ZPS IT4020018
- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annoni Spa
- Traffico indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricevitore

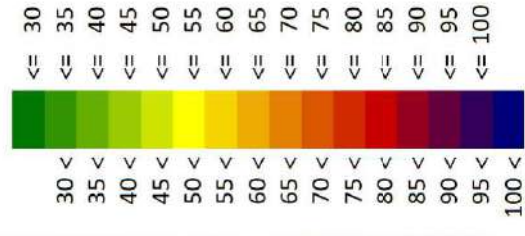


ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
LA diurno  
Stato di progetto

Scala 1:5000

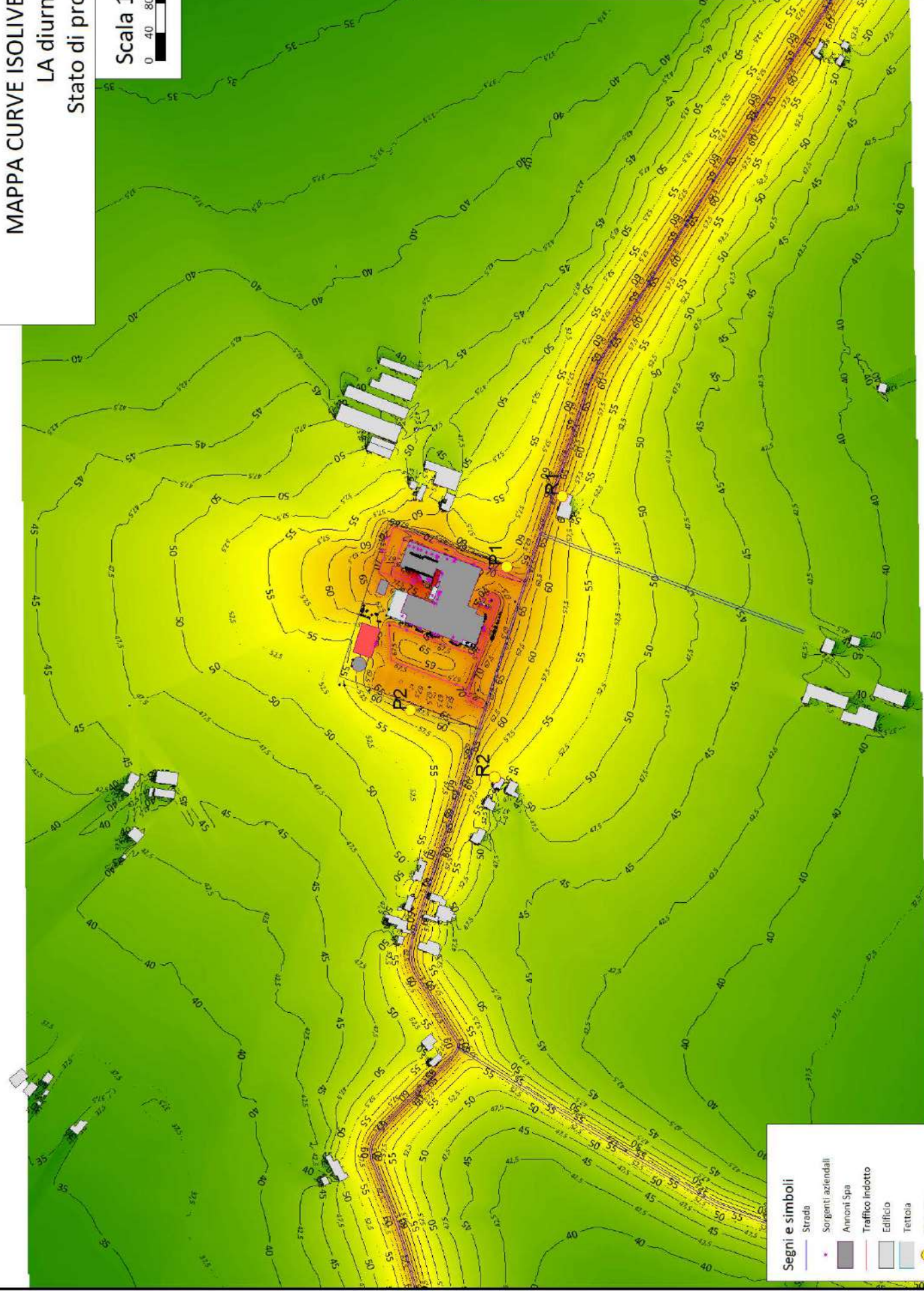


Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)



Segni e simboli

- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annotti Spa
- Traffico Indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricevitore
- Terrapieno antirumore



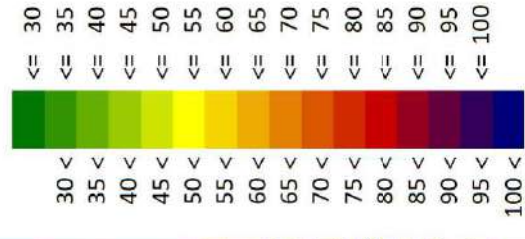


ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
LA notturno  
Stato di progetto

Scala 1:5000

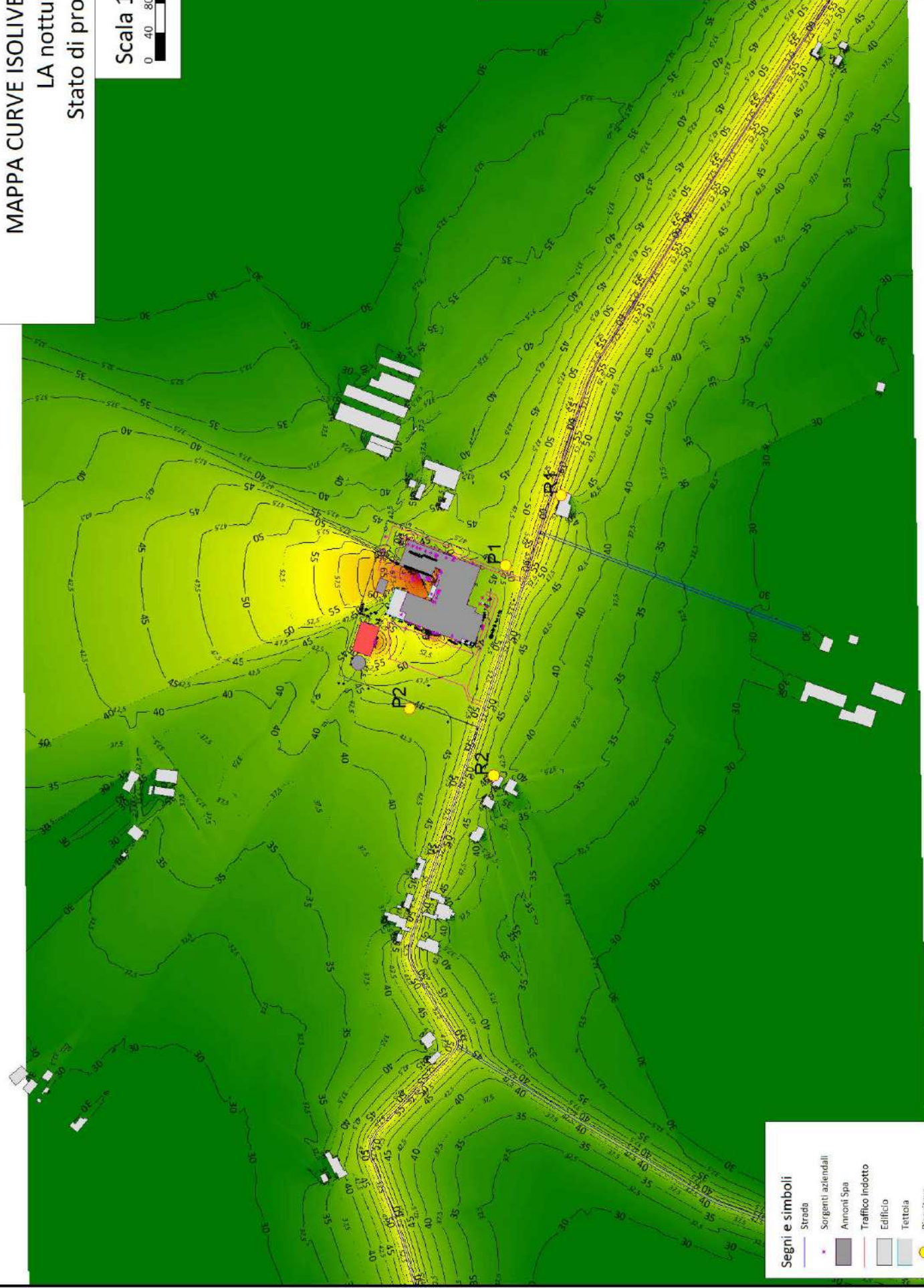


Livello di rumore  
L(22-6)  
in dB(A)



Segni e simboli

- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annoni Spa
- Traffico Indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricevitore
- Terrapieno antirumore





ANNONI S.p.A.

MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m

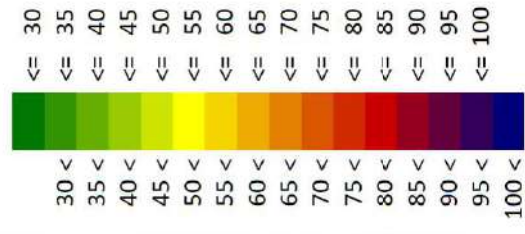
L<sub>Aeq</sub>, TR diurno

Stato di progetto

Scala 1:5000

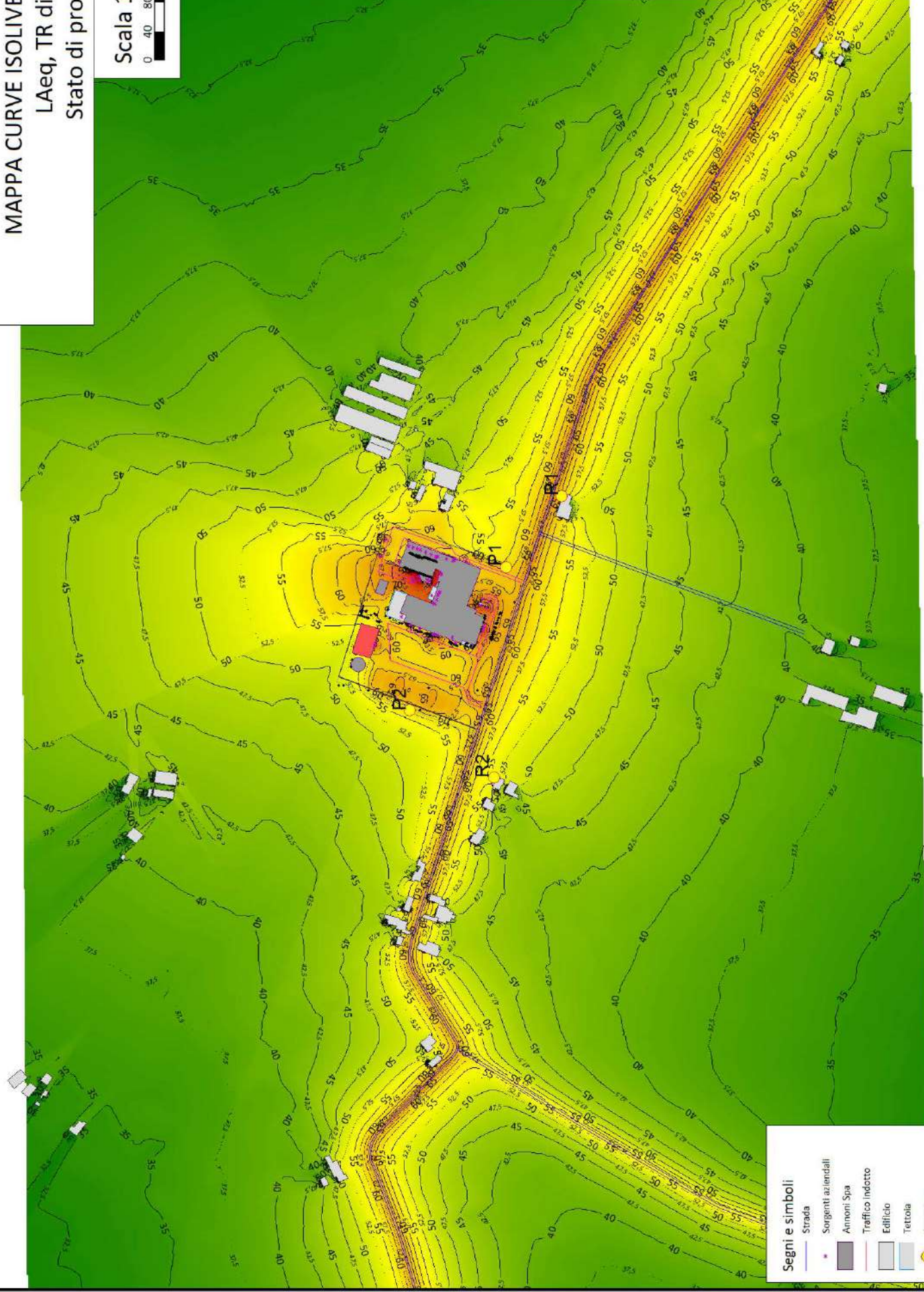


Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)



Segni e simboli

- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annoni Spa
- Traffico indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricettore
- Terrapieno antirumore





ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
LAeq,TR notturno  
Stato di progetto

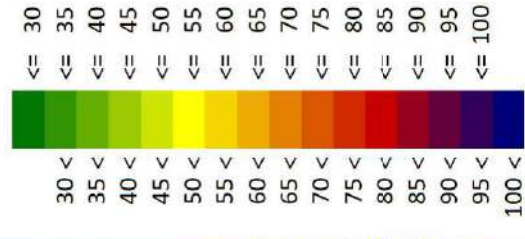
Scala 1:5000



Livello di rumore

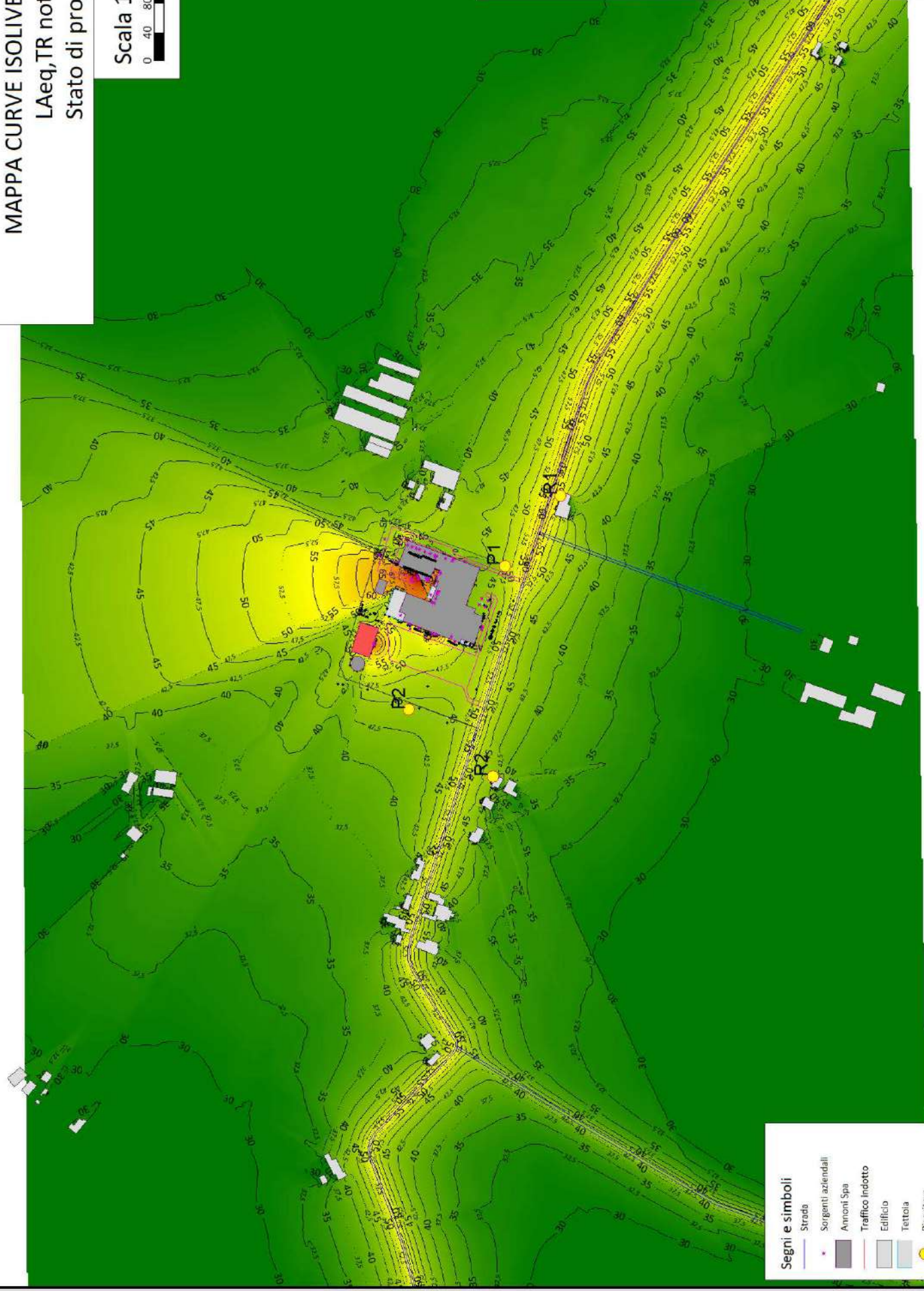
L(22-6)

in dB(A)



Segni e simboli

- Strada
- Sorgenti aziendali
- Annoni Spa
- Traffico Indotto
- Edificio
- Tettoia
- Ricevitore
- Terrapieno antirumore



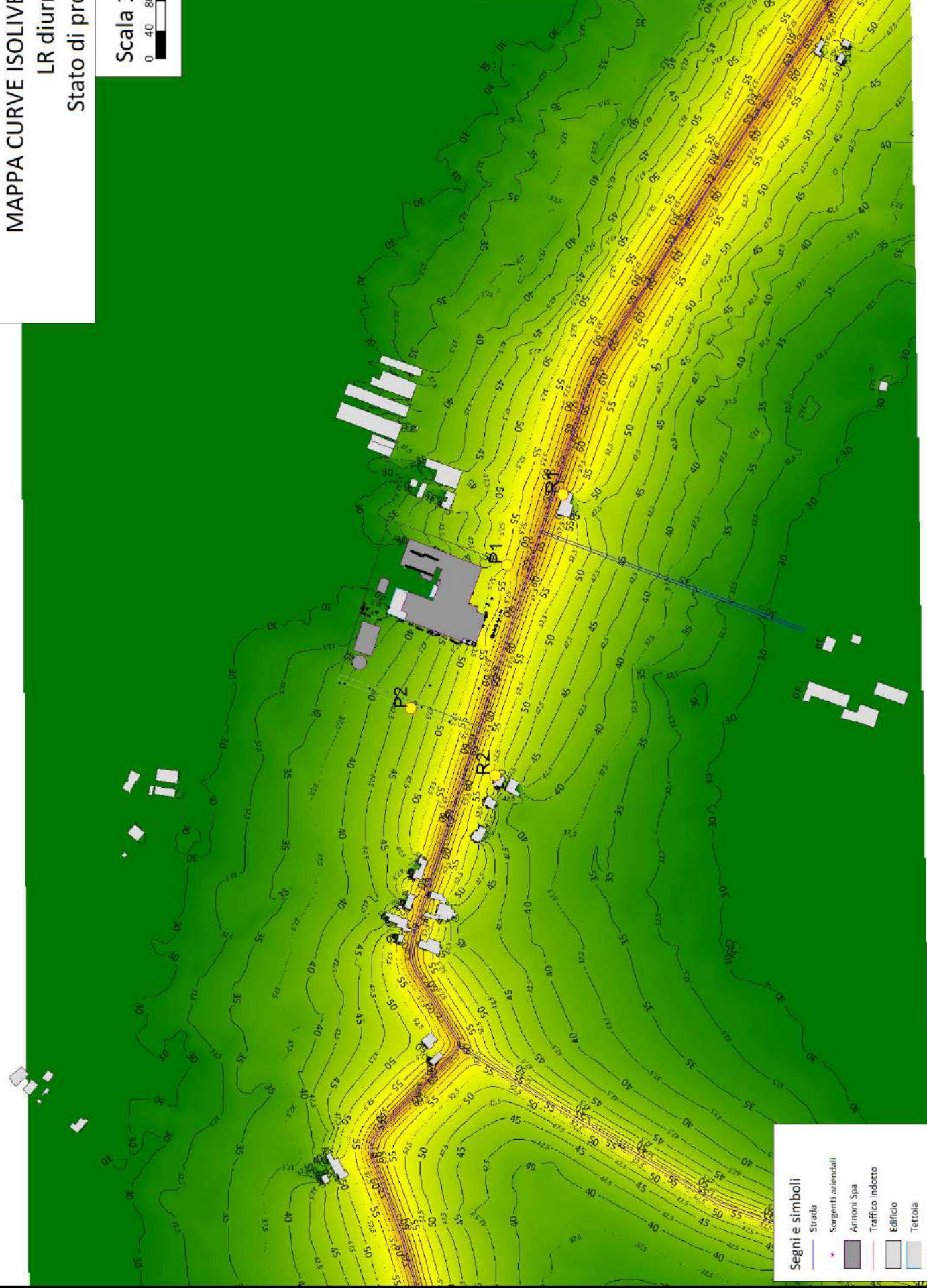
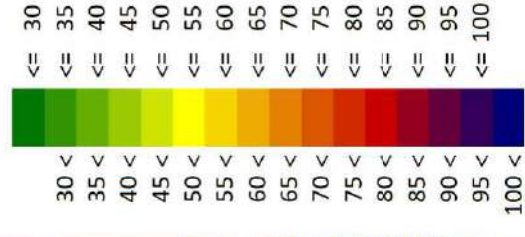


ANNONI S.p.A.  
MAPPA CURVE ISOLIVELLO h=4m  
LR diurno  
Stato di progetto

Scala 1:5000



Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)



**Segni e simboli**

- Strada
- Sorgenti acusticali
- Annoni Spa
- Traffico Indotto
- Edificio
- Terrapieno antirumore
- Ricevitore

## Allegato

### Certificati di taratura strumentazione



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

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

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

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

2022-01-19  
ECORICERCHE S.R.L.  
41049 - SASSUOLO (MO)  
ECORICERCHE 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

Calibratore  
Larson & Davis  
CA250  
1382  
2022-01-13  
2022-01-19  
Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

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



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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 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 UHADO-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.



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

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



LAT N° 163

Pagina 3 di 4  
Page 3 of 4

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

## Capacità metrologiche del Centro Metrological capabilities of the Laboratory

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

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

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

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



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

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



LAT N° 163

Pagina 4 di 4  
Page 4 of 4

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

## 1. Ispezione preliminare

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

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

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

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

## 3. Livello sonoro emesso

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

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
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





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

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26483-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26483-A*

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

2022-01-19  
ECORICERCHE S.R.L.  
41049 - SASSUOLO (MO)  
ECORICERCHE 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

Fonometro  
Larson & Davis  
824  
4219  
2022-01-13  
2022-01-19  
Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
Data: 19/01/2022 11:55:23



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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 9  
Page 2 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26483-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26483-A*

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

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

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

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

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

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	824	4219
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM902	4883
Microfono	Larson & Davis	2541	8847

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 19.

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

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

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 21-0134-02	2021-02-12	2022-02-12
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
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær 4226	2565233	SKL-1634-A	2022-01-10	2022-04-10
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	24,8	24,7
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	32,9	32,7
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1010,7	1010,7

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.



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

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



LAT N° 163

Pagina 3 di 9  
Page 3 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26483-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26483-A

## Capacità metrologiche del Centro Metrological capabilities of the Laboratory

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 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.



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

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



LAT N° 163

Pagina 4 di 9  
Page 4 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26483-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26483-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 4.290.
- Manuale di istruzioni LD 824 Technical Reference Manual.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 20,0 - 128,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento non è stato sottoposto alle prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2002.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perché le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

## 2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

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

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

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

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

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

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

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 1382
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 163 26482-A del 2022-01-19
Frequenza nominale del calibratore	250,0 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26483-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26483-A

#### 4. Rumore autogenerato

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

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

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

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	6,2	6,0
C	Elettrico	11,1	6,0
Z	Elettrico	15,0	6,0
A	Acustico	15,6	6,0

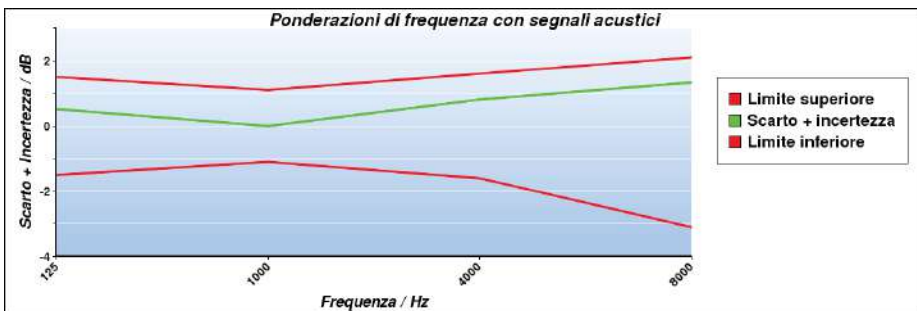
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

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

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

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

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Lettura corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,01	0,10	0,00	93,91	0,01	-0,20	0,31	0,52	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±1,1
4000	0,07	1,30	0,00	93,53	-0,37	-0,80	0,38	0,81	±1,6
8000	-0,13	3,10	0,00	91,73	-2,17	-3,00	0,50	1,33	+2,1/-3,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26483-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26483-A

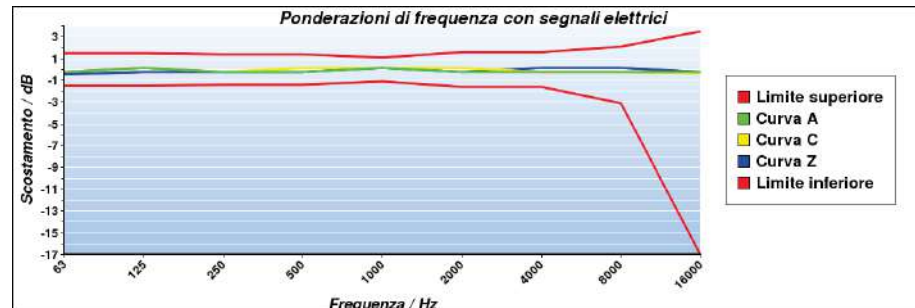
#### 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

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

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

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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26483-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26483-A

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

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

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

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

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

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

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

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

**Lettura:** 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
19-108 (Max-5)	103,00	103,00	0,00	0,14	0,14	±1,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26483-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26483-A

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

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

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

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

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
114,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
119,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
124,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
125,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
126,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	54,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
127,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	49,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
128,0	0,14	-0,30	-0,44	±1,1	44,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
114,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	39,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	34,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	29,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	24,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
94,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	23,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	22,0	0,14	0,40	0,54	±1,1
84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	21,0	0,14	0,40	0,54	±1,1
79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	20,0	0,14	0,50	0,64	±1,1





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

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



LAT N° 163

Pagina 9 di 9  
Page 9 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26483-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26483-A

## 10. Risposta a treni d'onda

**Descrizione:** La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 125,0 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.

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	124,00	124,00	0,00	0,14	0,14	±0,8
Slow	200	117,60	117,50	-0,10	0,14	-0,24	±0,8
SEL	200	118,00	118,00	0,00	0,14	0,14	±0,8
Fast	2	107,00	106,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-1,8
Slow	2	98,00	97,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-3,3
SEL	2	98,00	98,00	0,00	0,14	0,14	+1,3/-1,8
Fast	0,25	98,00	97,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-3,3
SEL	0,25	89,00	88,90	-0,10	0,14	-0,24	+1,3/-3,3

## 11. Livello sonoro di picco C

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 120,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 120,0 dB.

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

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	120,00	123,40	121,20	-2,20	0,16	-2,36	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	120,00	122,40	122,30	-0,10	0,16	-0,26	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	120,00	122,40	122,30	-0,10	0,16	-0,26	±1,4

## 12. Indicazione di sovraccarico

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 128,0 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.

**Lecture:** 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	Incertezza	Differenza + Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
128,0	126,9	127,0	-0,1	0,14	-0,24	±1,8

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



**Sky-lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@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 26484-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26484-A*

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

2022-01-19  
ECORICERCHE S.R.L.  
41049 - SASSUOLO (MO)  
ECORICERCHE 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  
824  
4219  
2022-01-13  
2022-01-19  
Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da: Emilio Giovanni Caglio  
Data: 19/01/2022 11:55:43



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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 6  
Page 2 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26484-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26484-A*

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

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

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

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

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

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	Larson & Davis	824	4219
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM902	4883

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

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

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

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

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
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 UHADO-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	24,8	24,7
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	32,9	33,0
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1010,7	1010,7

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.



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

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



LAT N° 163

Pagina 3 di 6  
Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26484-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26484-A

## Capacità metrologiche del Centro Metrological capabilities of the Laboratory

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 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.



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

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



LAT N° 163

Pagina 4 di 6  
Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26484-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26484-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 due
Attenuazione di riferimento	non specificata

## 3. Attenuazione relativa

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

Frequenza normalizzata f/f <sub>m</sub>	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 160 Hz	Filtro a 500 Hz	Filtro a 5000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32578	>80,00	>80,00	>80,00	>90,00	77,90	+61/+∞	1,50
0,52996	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	79,70	+42/+∞	1,00
0,77181	54,30	54,30	55,00	54,20	54,20	+17,5/+∞	0,50
0,89090	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	+2,0/+5,0	0,21
0,91932	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	-0,3/+1,3	0,16
0,94702	-0,00	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97394	-0,00	-0,00	-0,00	-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
1,02676	-0,00	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,05594	-0,00	-0,00	-0,10	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
1,08776	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	-0,3/+1,3	0,16
1,12246	3,00	3,10	3,00	3,00	3,10	+2,0/+5,0	0,21
1,29565	64,70	65,20	70,30	64,80	65,60	+17,5/+∞	0,50
1,88695	>90,00	>90,00	>80,00	>90,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,06955	>90,00	>80,00	>80,00	>90,00	>80,00	+61/+∞	1,50
5,43474	>90,00	>90,00	>80,00	>90,00	>90,00	+70/+∞	2,00

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26484-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26484-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 500 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		
128,0	-0,10	128,0	-0,10	128,0	0,00	±0,4	0,14
127,0	-0,10	127,0	-0,10	127,0	-0,10	±0,4	0,14
126,0	0,00	126,0	0,00	126,0	0,00	±0,4	0,14
125,0	0,00	125,0	0,00	125,0	0,00	±0,4	0,14
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,14
123,0	0,00	123,0	0,00	123,0	0,00	±0,4	0,14
118,0	0,00	118,0	0,00	118,0	0,00	±0,4	0,14
113,0	0,00	113,0	0,00	113,0	0,00	±0,4	0,14
108,0	0,00	108,0	0,00	108,0	0,00	±0,4	0,14
103,0	0,00	103,0	0,00	103,0	0,00	±0,4	0,14
98,0	0,00	98,0	0,00	98,0	0,00	±0,4	0,14
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,14
88,0	0,00	88,0	0,00	88,0	0,00	±0,4	0,14
83,0	0,00	83,0	0,00	83,0	0,00	±0,4	0,14
82,0	0,00	82,0	0,00	82,0	-0,10	±0,4	0,14
81,0	0,00	81,0	0,00	81,0	0,00	±0,4	0,14
80,0	0,00	80,0	0,00	80,0	0,00	±0,4	0,14
79,0	0,00	79,0	0,00	79,0	0,00	±0,4	0,14
78,0	0,00	78,0	0,00	78,0	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 Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	51180,31	>80,00	70,0	0,14
500	500,00	50700,00	>90,00	70,0	0,14
5000	5039,68	46160,32	>90,00	70,0	0,14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26484-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26484-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
160	157,49	157,49	0,00	+1,0/-2,0	0,14
160	157,49	140,31	-0,24	+1,0/-2,0	0,14
160	157,49	176,78	-0,24	+1,0/-2,0	0,14
500	500,00	500,00	0,00	+1,0/-2,0	0,14
500	500,00	445,45	-0,14	+1,0/-2,0	0,14
500	500,00	561,23	-0,19	+1,0/-2,0	0,14
5000	5039,68	5039,68	0,00	+1,0/-2,0	0,14
5000	5039,68	4489,85	-0,19	+1,0/-2,0	0,14
5000	5039,68	5656,84	-0,14	+1,0/-2,0	0,14

#### 7. Funzionamento in tempo reale

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

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





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

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-A

- data di emissione  
date of issue 2023-02-15  
- cliente  
customer ECORICERCHE S.R.L.  
- destinatario  
receiver ECORICERCHE S.R.L.  
41049 - SASSUOLO (MO)

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 4588  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2023-02-14  
- data delle misure  
date of measurements 2023-02-15  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:  
Emilio Giovanni Caglio  
Data: 15/02/2023 11:41:26



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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 10  
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

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

In the following, information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica  
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831	4588
Preamplificatore	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. PR1B Rev. 2.

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

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

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 22-0543-02	2022-07-04	2023-07-04
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-945/22	2022-11-07	2023-11-07
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær 4226	2565233	SKL-2166-A	2023-01-10	2023-04-10
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 69886	2022-10-06	2023-10-06
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1143/22	2022-10-24	2023-10-24

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	24,4	24,4
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	30,2	30,2
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1012,1	1012,2

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.



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

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



LAT N° 163

Pagina 3 di 10  
Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-A

## Capacità metrologiche del Centro Metrological capabilities of the Laboratory

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 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.



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

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



LAT N° 163

Pagina 4 di 10  
Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.314.
- Manuale di istruzioni 1831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione 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-15-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, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-2165-A del 2023-01-10
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-A

#### 4. Rumore autogenerato

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

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

**Lettura:** 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	5,4
C	Elettrico	7,7
Z	Elettrico	17,6
A	Acustico	16,6

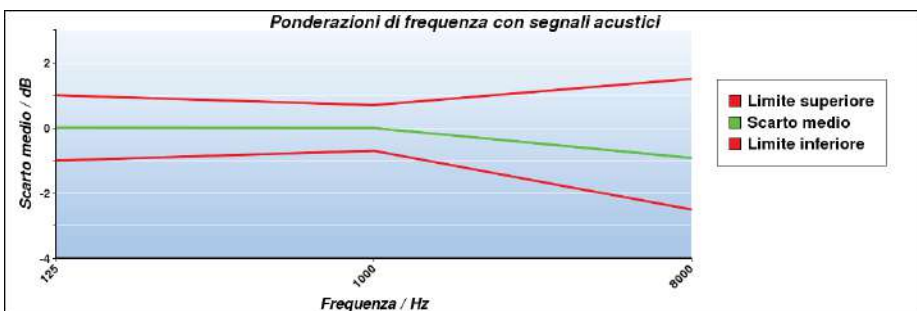
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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.

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

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Lettura corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,02	-0,21	0,00	93,71	-0,19	-0,20	0,31	0,01	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	-0,07	2,91	0,00	89,98	-3,92	-3,00	0,50	-0,92	+1,5/-2,5



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-A

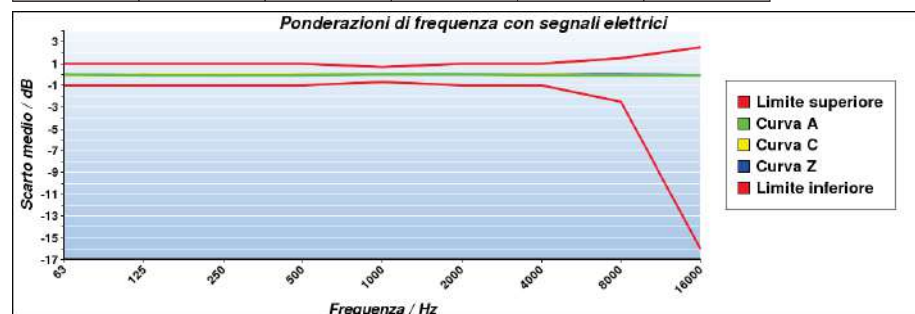
#### 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

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

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

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

Frequenza 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	0,00	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,10	0,00	-0,10	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
4000	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	0,00	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 Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 7 di 10  
Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-A

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

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

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

**Lecture:** 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 fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione 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.

**Lecture:** 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	Lettura 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 Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 8 di 10  
Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-A

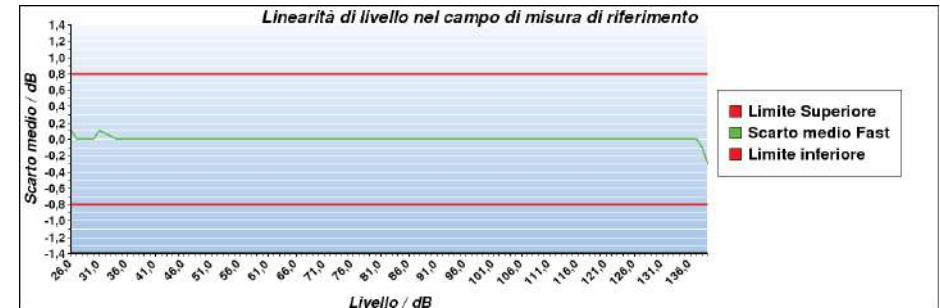
## 9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

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

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

**Lecture:** 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
135,0	0,14	0,00	±0,8	54,0	0,14	0,00	±0,8
136,0	0,14	0,00	±0,8	49,0	0,14	0,00	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	44,0	0,14	0,00	±0,8
138,0	0,14	-0,10	±0,8	39,0	0,14	0,00	±0,8
139,0	0,14	-0,30	±0,8	34,0	0,14	0,00	±0,8
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	31,0	0,14	0,10	±0,8
109,0	0,14	0,00	±0,8	30,0	0,14	0,00	±0,8
104,0	0,14	0,00	±0,8	29,0	0,14	0,00	±0,8
99,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,00	±0,8
94,0	0,14	0,00	±0,8	27,0	0,14	0,00	±0,8
89,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,10	±0,8
84,0	0,14	0,00	±0,8				







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

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



LAT N° 163

Pagina 9 di 10  
Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-A

## 10. Risposta a treni d'onda

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

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	135,00	135,00	0,00	0,14	±0,5
Slow	200	128,60	128,50	-0,10	0,14	±0,5
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,14	±0,5
Fast	2	118,00	117,60	-0,40	0,14	+1,0/-1,5
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,14	+1,0/-1,5
Fast	0,25	109,00	108,70	-0,30	0,14	+1,0/-3,0
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	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 fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

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

**Lettura:** 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	Lettura 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.

**Lettura:** 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	138,0	137,8	0,2	0,14	±1,5

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



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

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



LAT N° 163

Pagina 10 di 10  
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29122-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29122-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 138,0 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.

**Lettura:** 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.

**Lettura:** 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 Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29123-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 29123-A*

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

2023-02-15  
ECORICERCHE S.R.L.  
41049 - SASSUOLO (MO)  
ECORICERCHE 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  
2023-02-14  
2023-02-15  
Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:  
Emilio Giovanni Caglio  
Data: 15/02/2023 11:41:45



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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 6  
Page 2 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29123-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 29123-A*

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

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

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

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

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

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	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. PR6 Rev. 19.

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

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

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-945/22	2022-11-07	2023-11-07
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 69886	2022-10-06	2023-10-06
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1143/22	2022-10-24	2023-10-24

**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	24,4	24,3
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	30,3	30,3
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1011,8	1011,8

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.



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

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



LAT N° 163

Pagina 3 di 6  
Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29123-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29123-A

## Capacità metrologiche del Centro Metrological capabilities of the Laboratory

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 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

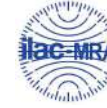
(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

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



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

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



LAT N° 163

Pagina 4 di 6  
Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29123-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29123-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/f <sub>m</sub>	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 125 Hz	Filtro a 500 Hz	Filtro a 5000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>80,00	>90,00	72,90	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32748	73,80	70,00	70,40	68,70	67,90	+61/+∞	1,50
0,53143	>80,00	72,70	75,00	73,50	70,00	+42/+∞	1,00
0,77257	76,40	76,30	76,40	76,30	75,70	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,00	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,40	0,40	0,40	0,50	0,40	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	-0,00	-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	3,00	3,00	3,40	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+17,5/+∞	0,50
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+61/+∞	1,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	78,40	+70/+∞	2,00

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29123-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29123-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 500 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	0,00	139,0	0,00	139,0	-0,10	±0,4	0,14
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	-0,10	±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 Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	77,50	70,0	0,14
500	501,19	50698,81	78,70	70,0	0,14
5000	5011,87	46188,13	>80,00	70,0	0,14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29123-A  
Certificate of Calibration LAT 163 29123-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
125	125,89	125,89	0,00	+1,0/-2,0	0,14
125	125,89	112,20	0,06	+1,0/-2,0	0,14
125	125,89	141,25	0,01	+1,0/-2,0	0,14
500	501,19	501,19	0,00	+1,0/-2,0	0,14
500	501,19	446,68	0,01	+1,0/-2,0	0,14
500	501,19	562,34	0,01	+1,0/-2,0	0,14
5000	5011,87	5011,87	0,00	+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 frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,00	±0,3	0,14
25	25,12	0,00	±0,3	0,14
31,5	31,62	0,10	±0,3	0,14
40	39,81	0,00	±0,3	0,14
50	50,12	0,00	±0,3	0,14
63	63,10	0,00	±0,3	0,14
80	79,43	0,00	±0,3	0,14
100	100,00	0,00	±0,3	0,14
125	125,89	0,00	±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	-0,10	±0,3	0,14



# Calibration Certificate

Certificate Number 2022004851

Customer:

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

<b>Model Number</b>	831C	<b>Procedure Number</b>	D0001.8384
<b>Serial Number</b>	11807	<b>Technician</b>	Jacob Cannon
<b>Test Results</b>	Pass	<b>Calibration Date</b>	13 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>	23.36 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	52.6 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	85.89 kPa ± 0.13 kPa

Data reported in dB re 20 µPa.

Tested with:

PCB 377B02, S/N 331736  
Larson Davis PRM831, S/N 077049  
Larson Davis CAL291, S/N 9108  
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  
IEC 61260:2014 Class 1  
IEC 61672:2013 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, l831C.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



Page 1 of 3

D0001.8406 Rev F

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/Part3.

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

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

Standards Used					
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard		
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	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

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



Page 2 of 3

2022-4-13T11:43:37

D0001.8406 Rev F

Self-generated Noise

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

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



# 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
<b>Evaluation Method</b>	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:

- ANSI S1.4:2001 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

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

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

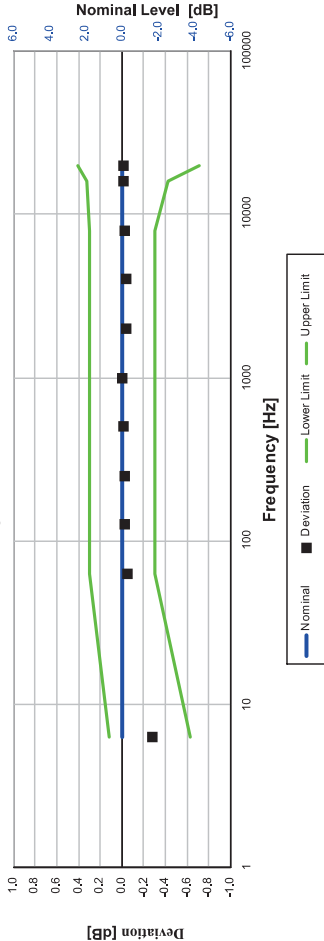


2022-4-12T19:04:14

Page 2 of 10

D0001.8407 Rev F

Z-weight Filter Response

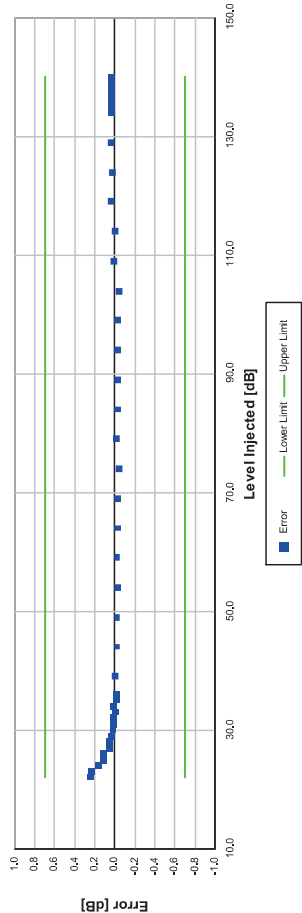


Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

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	-0.30	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	-0.03	-0.30	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	-0.01	-0.42	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	-0.01	-0.71	-0.71	0.41	0.15	Pass

-- End of measurement results--

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



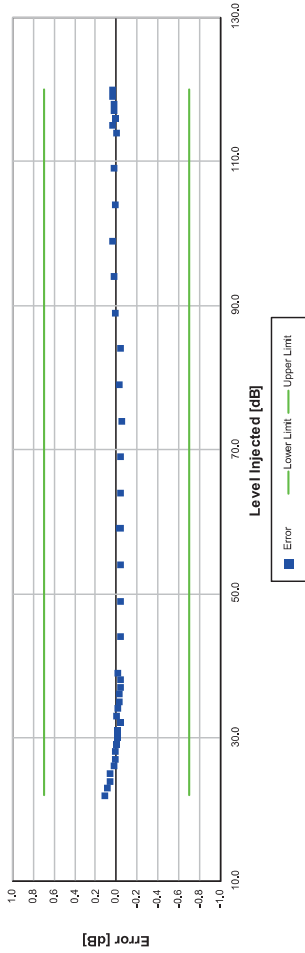
Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6; IEC 60804:2000 6.2; IEC 61252:2002 8; ANSI S1.4 (R2006) 6.3; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6; ANSI S1.43 (R2007) 6.2

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	0.15	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



Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
136.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
137.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
138.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
139.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
140.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
-- End of measurement results--					

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 S1.43 (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	0.06	-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	-0.70	-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	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
48.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.04	-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	-0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
55.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
56.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
57.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
58.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
60.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
61.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
62.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
63.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
64.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
65.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
66.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
67.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
68.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
69.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
70.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
71.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
72.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass

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	-0.11	± 0.50	0.15 ±	Pass
	5	-0.10	± 1.00	0.15 ±	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ±	Pass
118.00	3	-0.12	± 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

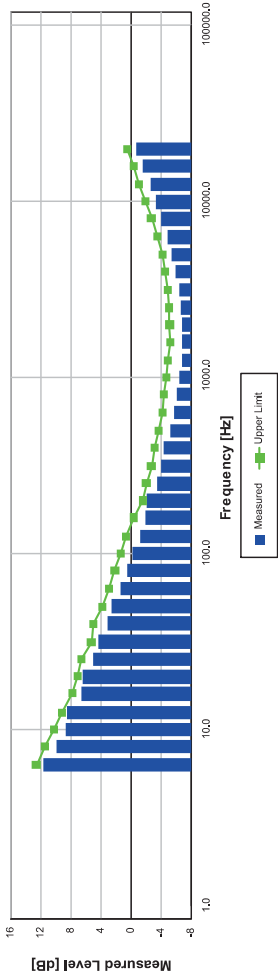
-- End of measurement results--

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	1.30 ±	Pass
THD+N	-74.19		-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



2022-4-12T19:04:14

# Calibration Certificate

Certificate Number 2022002484

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

Model Number	PRM831	Procedure Number	D0001.8383
Serial Number	077049	Technician	Whitney Anderson
Test Results	Pass	Calibration Date	1 Mar 2022
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	Temperature	23.53 °C ± 0.01 °C
		Humidity	50.9 %RH ± 0.5 %RH
		Static Pressure	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

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



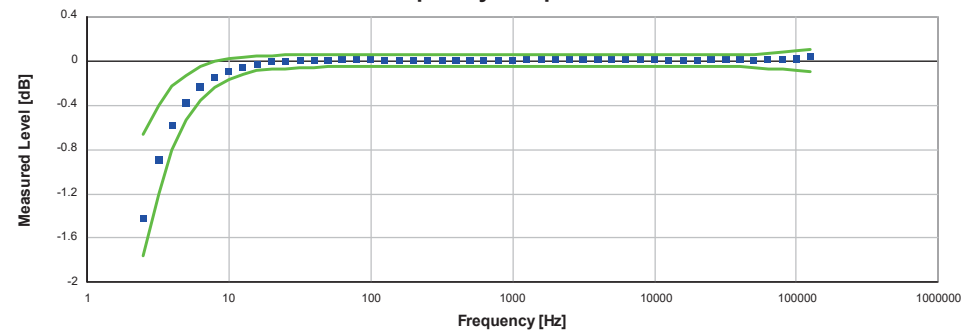
4/12/2022 6:08:17PM

Page 1 of 5

D0001.8412 Rev F

Certificate Number 2022002484

## Frequency Response



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

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



4/12/2022 6:08:17PM

Page 2 of 5

D0001.8412 Rev F



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--

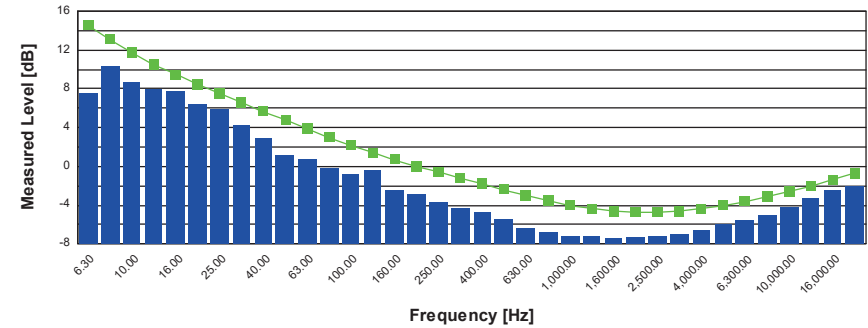
## DC Bias Measurement

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



-- End of measurement results--

Self-generated Noise

Bandwidth	Test Result [μV]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	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

# ~ 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	PCI-6351	1896F08	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	2754626	CA1636	11/17/21	11/17/22
Larson Davis	GPRM902	4923	CA2237	10/18/21	10/18/22
Newport	FTHX-SDN	1080902	CA1511	2/7/22	2/7/23
Larson Davis	PRM951-4	234	CA1154	11/23/21	11/23/22
Larson Davis	PRM915	142	CA2084	4/13/21	4/13/22
PCB Piezotronics	68510-02	n/a	CA2672	29/22	29/23
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 DFM.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 10012-1, ANSI/NCCL 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 A1603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Leonard Lukasik      Date: March 1, 2022



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

© CAL 12-272859-001-0

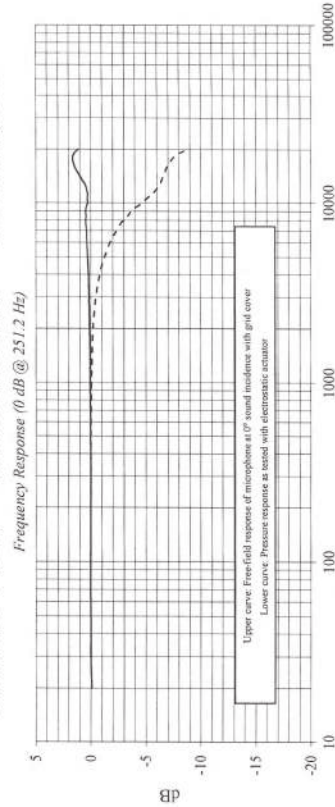
# ~ Calibration Report ~

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 %



Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
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	13135	-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	0.08	5012	-1.25	0.28	-	-	-
1188.5	-0.07	0.08	5309	-1.41	0.29	-	-	-
1258.9	-0.09	0.07	5623	-1.56	0.32	-	-	-
1333.5	-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 Lukasik      Date: March 1, 2022



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



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

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

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

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

2022-01-19  
ECORICERCHE S.R.L.  
41049 - SASSUOLO (MO)  
ECORICERCHE 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

Calibratore  
Larson & Davis  
CA250  
1382  
2022-01-13  
2022-01-19  
Reg. 03

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

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

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



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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 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 UHADO-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.





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

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



LAT N° 163

Pagina 3 di 4  
Page 3 of 4

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

## Capacità metrologiche del Centro Metrological capabilities of the Laboratory

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

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

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

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



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

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



LAT N° 163

Pagina 4 di 4  
Page 4 of 4

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

## 1. Ispezione preliminare

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

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

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

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

## 3. Livello sonoro emesso

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

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
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