

# CAVA 37 – FOSSAGRANDE – BACINO DI TORANO COMUNE DI CARRARA

Cliente: G.M.C Spa, Via Fossone Basso, 8 - 19034 Luni (SP)



Oggetto dell'elaborato:

## Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

(Redatta ai sensi della Legge quadro n.447/95)

**REDATTO DA:**

**CLIENTE:**

**Geom. Nicola Ambrosini**

Tecnico competente in acustica ambientale  
(E.N.T.E.C.A. n. 11782 del 26/08/2021)



00	01.03.2024	RT.01
Revisione	Data	Riferimento


## INDICE

PREMESSA.....	4
1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
1.1 NORMATIVA NAZIONALE .....	5
1.2 INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO .....	8
1.2.1 Infrastrutture stradali .....	8
1.2.2 Infrastrutture ferroviarie.....	10
1.3 NORMATIVA REGIONALE.....	11
2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	12
2.1 FONOMETRI INTEGRATORI.....	12
2.2 CALBRATORE.....	13
3 INQUADRAMENTO.....	14
3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	14
3.2 INQUADRAMENTO ACUSTICO .....	17
3.3 INQUADRAMENTO RICETTORI E POSTAZIONI DI MISURA.....	18
4 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	19
4.1 RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI.....	20
4.2 COMPONENTI TONALI.....	20
4.3 COMPONENTI IMPULSIVE .....	20
4.4 CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI .....	20
4.4.1 Verifica del rispetto del limite di Immissione Assoluta.....	20
4.5 OSSERVAZIONI CONCLUSIVE ALLO STATO ATTUALE.....	20
5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	21
6 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO .....	23
6.1 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO .....	23
6.2 RUMORE VEICOLARE .....	24
6.3 REALIZZAZIONE DEL MODELLO ACUSTICO.....	26
6.4 POTENZE ACUSTICHE DELLE MACCHINE IN ATTIVITÀ .....	28
6.5 CREAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE.....	28
6.5.1 Mezzi in opera nello scenario So1 .....	28
6.5.2 Analisi qualitativa Scenario So1.....	29
6.5.3 Analisi quantitativa Scenario So1 .....	30
6.5.3.1 Risultati del modello – Scenario So1 .....	30
6.5.3.2 Verifica del limite di emissione Assoluta .....	30
6.5.3.3 Verifica del limite di Immissione Assoluta.....	30



6.5.3.4	Verifica del limite di Immissione Differenziale.....	30
6.6	MISURE DI MITIGAZIONE.....	31
7	CONCLUSIONI .....	32

\*\*\*

## Allegati

Allegato 1 – Corografia dell’area con indicazione dei punti di misura

Allegato 2 - Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale

Allegato 3 – Certificati di Misura

Allegato 4 - Certificati di Taratura

Allegato 5 – Mappe Acustiche

\*\*\*

## Indice delle Figure

Figura 2:1 – Immagine strumentazione utilizzata Larson & Davies 831 .....	12
Figura 2:2 – Immagine Calibratore Utilizzato.....	13
Figura 3:1 – Corografia dell’area con indicazione dell’area di cava e delle postazioni di misura individuate nei pressi del ricettore.....	16
Figura 3:2 – Stralcio cartografico del P.C.C.A. del Comune di Carrara (MS) con indicazione dell’area di cava ...	17
Figura 3:3 – documentazione fotografica centro abitato di Colonnata .....	18
Figura 3:3 – documentazione fotografica centro abitato di Torano.....	18
Figura 6:1 – Livello sonoro equivalente su un’ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo.....	24
Figura 6:2 – modello acustico .....	27
Figura 6:3. Simulazione dei livelli di rumore per lo scenario So1 – quota 4m .....	29

\*\*\*

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1-1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell’Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997) ...	5
Tabella 1-2– Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2) .....	6
Tabella 1-3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3) .....	7
Tabella 1-4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell’Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997) .....	7



<i>Tabella 1-5 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti e assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti).....</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 1-6 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "nuove".....</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 1-7 – Valori limite di immissione – Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili .....</i>	<i>10</i>
<i>Tabella 4-1 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno – Ricettori .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 4-2 – Verifica del rispetto del limite di Immissione Assoluta .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 6-1. Potenze sonore dei macchinari in uso per tipologia.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 6-2. Scenari di simulazione .....</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 6-3. Livelli di rumore scenario So1 .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabella 6-4. Verifica del limite di emissione assoluta .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabella 6-5. Verifica del limite di immissione assoluta .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabella 6-6. Verifica del limite di immissione differenziale .....</i>	<i>31</i>

\*\*\*



## Premessa

Il presente studio costituisce la Valutazione previsionale di impatto acustico relativo alle attività svolte dalla società G.M.C Spa che gestisce la cava 37 – Fossagrande – bacino di Torano comune di Carrara (MS).

La valutazione si rende necessaria ai fini del procedimento autorizzativo inerente il nuovo piano di coltivazione della cava in oggetto.

La presente viene redatta ai sensi della legge quadro sull'acustica n.447/95 e della normativa tecnica di settore sia a livello nazionale che regionale.

Nello specifico sono state effettuate rilevazioni fonometriche di breve durata (15 minuti) presso i ricettori maggiormente impattati dalle emissioni sonore generate dalle attività svolte all'interno dell'area di cava in Periodo Diurno.

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite in data 15 Maggio 2025, in periodo Diurno (06:00 – 22:00) in quanto in periodo Notturmo non risultano essere presenti attività.

La redazione del presente documento è eseguita dal Geom. Nicola Ambrosini (Tecnico Competente in Acustica Ambientale).



## 1 Riferimenti Normativi

### 1.1 Normativa Nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n.447/95.

Tabella 1-1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
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.
II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
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.
V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
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 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- Valore limite di emissione<sup>1</sup>: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Valore limite assoluto di immissione<sup>2</sup>: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- Valore limite differenziale di immissione<sup>3</sup>: è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- Valore di attenzione<sup>4</sup>: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L. n°447/1995;
- Valore di qualità<sup>5</sup>: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Tabella 1-2– Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

<sup>1</sup> Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

<sup>2</sup> Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

<sup>3</sup> Art.2, comma 3 della L.447/1995.

<sup>4</sup> Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

<sup>5</sup> Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.



Tabella 1-3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1-4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47	37
II - aree prevalentemente residenziali	52	42
III - aree di tipo misto	57	47
IV - aree ad intensa attività umana	62	52
V - aree prevalentemente industriali	67	57
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.





## 1.2 Infrastrutture di trasporto

Si rammenta come le fasce di rispetto definite dai noti decreti (DPR 142/04 e DPR 459/98) non siano elementi della zonizzazione acustica del territorio, ma come esse si sovrappongano alla zonizzazione realizzata secondo i criteri di cui sopra, venendo a costituire, in tali ambiti territoriali, un doppio regime di tutela. In tali aree, per la sorgente ferrovia, strada e aeroporto, valgono dunque i limiti indicati dalla propria fascia di pertinenza e di conseguenza le competenze per il loro rispetto sono poste a carico dell'Ente gestore. Al contrario per tutte le altre sorgenti, che concorrono al raggiungimento del limite di zona, valgono i limiti fissati dal piano di classificazione come da tabella B del DPCM 14/11/97. Ciò premesso, sebbene le emissioni sonore generate da tutte le principali infrastrutture siano quindi normate da specifici decreti, è tuttavia opportuno sottolineare come ai fini della classificazione acustica la loro presenza, sia senz'altro da ritenere come un importante parametro da valutare per attribuire una classe di appartenenza delle aree prossime alle infrastrutture. Lo stesso DPCM 14/11/1997 nella definizione delle classi acustiche, si riferisce al sistema trasportistico come ad uno degli elementi che concorrono a caratterizzare un'area del territorio e a zonizzarla dal punto di vista acustico.

### 1.2.1 Infrastrutture stradali

Il Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". In esso viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta. Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture viarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, secondo le tabelle delle pagine seguenti:



Tabella 1-5 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti e assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (codice della strada)	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 come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

\* per le scuole vale il solo limite diurno

All'interno di tali fasce per il rumore delle infrastrutture valgono i limiti riportati nelle tabelle, mentre le altre sorgenti di rumore devono rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica corrispondente all'area.

Tabella 1-6 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "nuove"

TIPO DI STRADA (codice della strada)	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		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - Locale						

\* per le scuole vale il solo limite diurno



### 1.2.2 Infrastrutture ferroviarie

Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle “fasce di pertinenza acustica”, per ciascun lato della ferrovia, misurate a partire della mezzera dei binari più esterni, all’interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all’alta velocità e linea per il traffico normale.

Le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture sono definite nella tabella sottostante:

Tabella 1-7 – Valori limite di immissione – Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili

TIPO DI INFRASTRUTTURA	VELOCITÀ DI PROGETTO [Km/h]	FASCIA DI PERTINENZA	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
Esistente	≤ 200	A=100 mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150 mt	50	40	65	55
Nuova *	≤ 200	A=100 mt **	50	40	70	60
	≤ 200	B=150 mt **	50	40	65	55
Nuova *	> 200	A+B **	50	40	65	55

\* il significato di infrastruttura esistente si estende alle varianti ed alle infrastrutture nuove realizzate in affiancamento a quelle esistenti.

\*\* per infrastrutture nuove e per i ricettori sensibili la fascia di pertinenza

### 1.3 Normativa Regionale

L.R. n. 89 del 1/12/98 "Norme in materia di inquinamento acustico" (B.U.R. Toscana n. 42 del 10/12/98);

D.G.R. n° 788 del 13/07/99 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12 comma 2 e 3 della L.R. n°89/98" (B.U.R. Toscana n° 32 del 11/08/1999, parte 2<sup>^</sup>, sezione I );

L.R. n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1 Dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)";

D.P.G.R. n. 2/R del 08.01.2014 "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'art. 2, comma 1, della LR 89/98 - Norme in materia di inquinamento acustico";

Regolamento 38/R/2014 "modifica del regolamento 2/R/2104".

**Legge Regionale n. 89 del 01 Dicembre 1998** "Norme in materia di inquinamento acustico". La legge in attuazione dell'art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59) detta norme finalizzate alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica dall'inquinamento acustico prodotto dalle attività antropiche, disciplinandone l'esercizio al fine di contenere la rumorosità entro i limiti stabiliti.

**D.G.R. n° 788 del 13/07/99** "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12 comma 2 e 3 della L.R. n°89/98". Questo documento stabilisce criteri e le modalità operative per la realizzazione della previsione di impatto acustico e della valutazione previsionale del clima acustico.

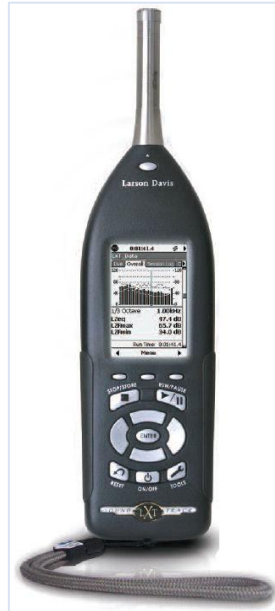
**L.R.n. 67 del 29/11/04** "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)." La norma integra alcuni aspetti della L.R. 89/98 in particolare modo sull'impatto acustico prescrive prescritta l'obbligatorietà, qualora i livelli di rumore previsti superino i valori di emissione definiti dal d.p.c.m. 14 novembre 1997, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), l. 447/1995, dell'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti.



## 2 Strumentazione Utilizzata

### 2.1 Fonometri integratori

Figura 2:1 – Immagine strumentazione utilizzata Larson & Davies 831



La strumentazione utilizzata consta di un Fonometro integratore, modello Larson Davis 831 (Mat. 3945, Tar. 18/05/2023, pross. Tar. 18/05/2025), di precisione in classe 1 (IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotato di Preamplificatore e Microfono a condensatore da 1/2 a campo libero, le cui caratteristiche principali sono:

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;

- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

Per ciascuna postazione sono rilevati i seguenti parametri:

- livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq);
- livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, ...);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo.

Prima di eseguire i rilievi fonometrici gli strumenti sono stati verificati mediante apposita calibrazione in campo.

## 2.2 Calibratore

Figura 2:2 – Immagine Calibratore Utilizzato



La calibrazione della strumentazione sopra descritta è stata effettuata tramite calibratore di livello acustico tipo CAL 200 della Larson Davis (Mat. 12171, Tar. 18/05/2023, pross. Tar. 18/05/2025).

Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 o 114 dB rif. 20  $\mu$ Pa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di +/- 0.3 dB a 23°C; +/- 0.5 dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V).

Al termine delle misurazioni gli strumenti sono stati di nuovo verificati e non si sono evidenziati scostamenti tra le due calibrazioni superiori a 0,5 dB; le misurazioni effettuate sono quindi da ritenersi valide.

### 3 Inquadramento

Nei paragrafi seguenti verrà riportato l'inquadramento territoriale e acustico dell'area.

#### 3.1 Inquadramento Territoriale

La **Cava n. 37 – Fossagrande**, rientrante nel **bacino estrattivo di Torano**, è situata nel **Comune di Carrara (MS)**, nel cuore delle **Alpi Apuane**, in un'area storicamente e territorialmente dedicata all'**estrazione del marmo**. Il bacino di Torano rappresenta uno dei principali poli estrattivi del comprensorio carrarese, noto a livello internazionale per la qualità delle sue litologie e per l'importanza economica e culturale delle attività marmifere.

Il contesto è caratterizzato da una morfologia **tipicamente montana**, con quote variabili e una rete viaria interna sviluppata per garantire l'accessibilità alle varie piattaforme e livelli di cava. L'area è ricompresa in un ambiente ad elevato valore paesaggistico e ambientale, in cui coesistono da decenni attività estrattive e vincoli di tutela ambientale.

Il sito estrattivo è articolato in tre zone funzionali principali:

**Area servizi**: situata immediatamente all'ingresso del sito, ospita le infrastrutture operative (depositi attrezzature, impianti tecnici, aree di manovra).

**Area di coltivazione**: attualmente operativa a una **quota di circa 945 m s.l.m.**, dove è in corso la realizzazione dello **sbasso pianificato** di circa 3 metri che porterà la quota a **942 m s.l.m.**. I margini del piazzale sono caratterizzati da **gradonate** conformi al piano di coltivazione.

**Area di stoccaggio provvisorio**: localizzata lungo la **strada di arroccamento** alla quota indicativa di **810 m s.l.m.**, utilizzata per il deposito temporaneo dei materiali lapidei derivanti dal taglio.

L'area comprende inoltre una **zona a monte** estesa e contraddistinta dalla presenza di una **"tecchia"** (cavità naturale o antropica di dimensioni significative), posta in posizione elevata rispetto al piano di cava.

Il sito è **servito da viabilità consolidata**, sviluppata e adeguata nel tempo per l'accesso dei mezzi d'opera. Le strade interne garantiscono il collegamento tra le varie aree funzionali (servizi, coltivazione, stoccaggio) e consentono un transito sicuro e continuo dei mezzi destinati alle operazioni di estrazione, movimentazione e carico dei materiali.

Il collegamento con la viabilità esterna al bacino avviene tramite il sistema di **\*\*strade marmifere\*\*** che collegano il bacino di Torano con il fondovalle e con la zona industriale di Carrara.

L'area di cava presenta un'**\*\*orografia complessa\*\***, con forti pendenze e variazioni altimetriche accentuate. La morfologia è tipica delle aree di alta quota dell'arco apuano, con affioramenti rocciosi, pareti verticali e piani di cava disposti su livelli altimetrici differenziati.

Le attività si svolgono prevalentemente su **\*\*piazzi terrazzati\*\***, realizzati secondo le prescrizioni dei piani di coltivazione approvati e progettati per garantire la stabilità geotecnica e la gestione delle acque meteoriche.

Il centro abitato di Torano e di Colonnata, individuati come principali ricettori sensibili rispetto all'attività della cava, si trovano a valle rispetto al sito estrattivo.

Pur essendo a distanza non immediata, potrebbero essere interessati dalle emissioni acustiche legate alle attività di escavazione, movimentazione blocchi e circolazione di mezzi pesanti. Tuttavia, la natura montuosa del territorio e la morfologia complessa agiscono come barriere naturali, contribuendo in parte a contenere la propagazione del rumore verso l'abitato.

In seguito, si riporta la planimetria dell'area con indicazione dell'Area di Cava e con indicazione delle postazioni di misura adottate.



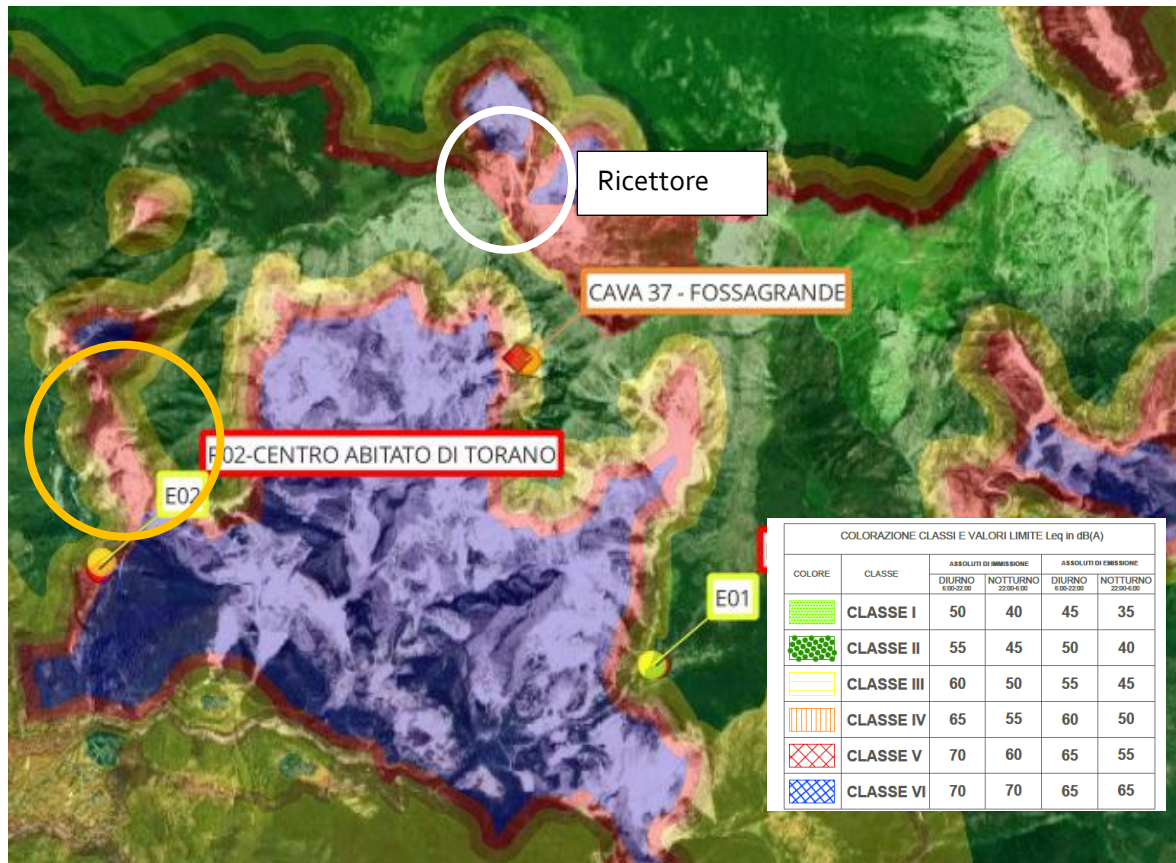
Figura 3:1 – Corografia dell'area con indicazione dell'area di cava e delle postazioni di misura individuate nei pressi del ricettore



### 3.2 Inquadramento Acustico

L'area di pertinenza della Cava ricade all'interno del Comune di Carrara (MS), che ha adottato e approvato la zonizzazione acustica secondo quanto previsto dall'art.6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n 447 "Legge sull'inquadramento acustico" In seguito, si riporta stralcio cartografico del piano di classificazione acustica del comune di Carrara (MS).

Figura 3:2 – Stralcio cartografico del P.C.C.A. del Comune di Carrara (MS) con indicazione dell'area di cava



Come si evince dalla lettura della zonizzazione acustica l'Area di Cava, ricade all'interno della Classe Acustica VI, mentre il centro abitato di torano, ricade all'interno della Classe IV e il centro abitato di Colonnata, ricade in classe II.

### 3.3 Inquadramento Ricettori e postazioni di misura

Le postazioni di misura adottate sono state scelte al fine di indagare il rumore residuo presente presso il gruppo di ricettori omogenei posti in piena visibilità delle lavorazioni presenti alla cava oggetto di valutazione.

In seguito, si riportano immagini riportanti i gruppi di ricettori a cui si riferiscono le postazioni di misura per il rumore residuo.

Figura 3:3 – documentazione fotografica centro abitato di Colonnata

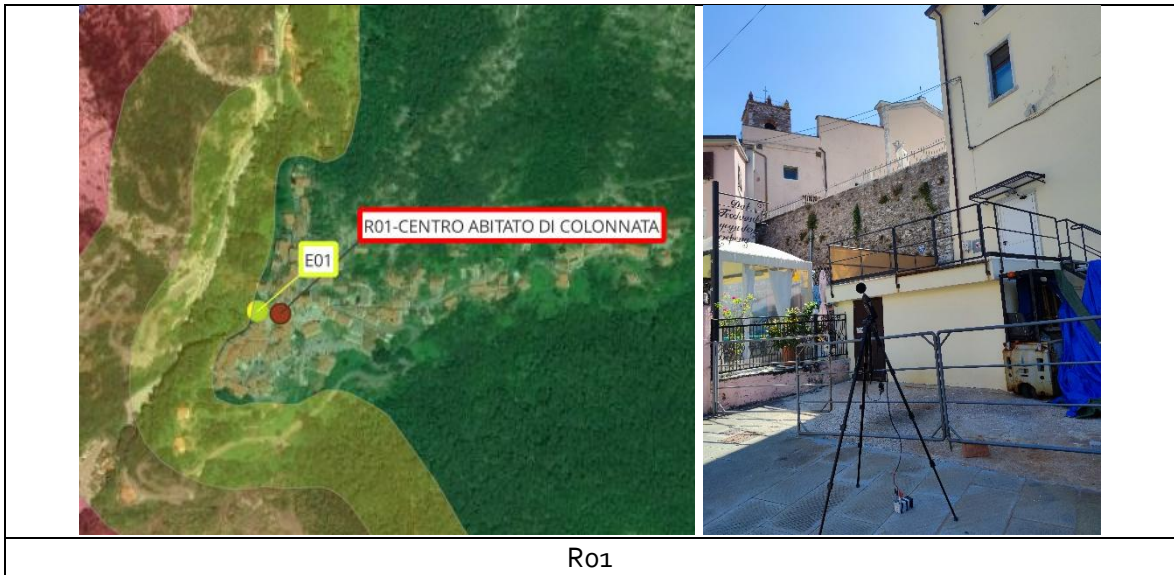
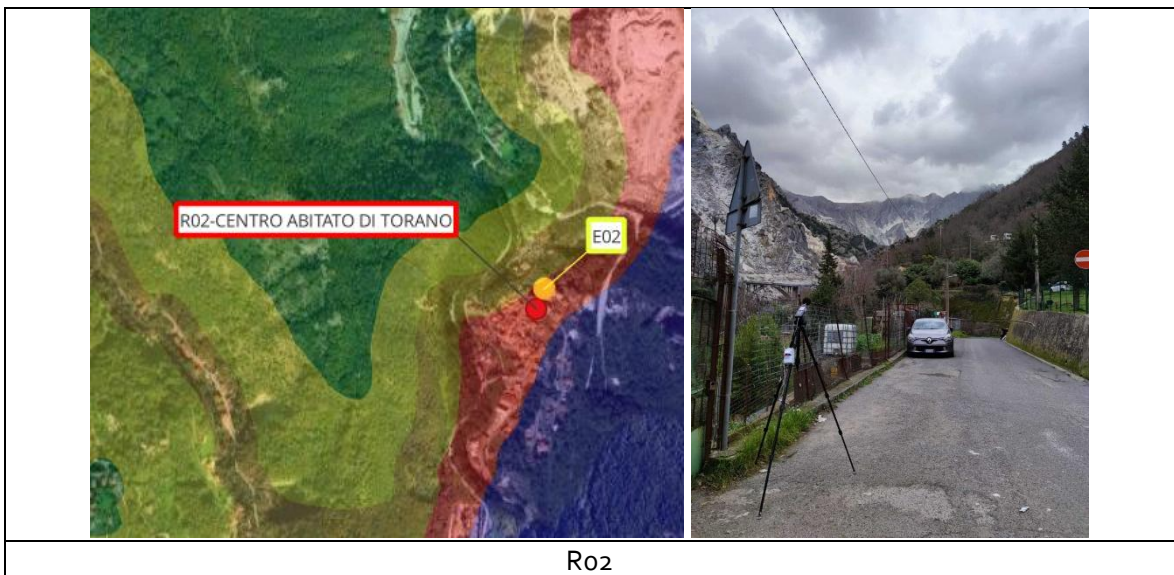


Figura 3:4 – documentazione fotografica centro abitato di Torano



#### 4 Valutazione dello stato attuale

Al fine di definire l'impatto acustico dell'area, delle attività svolte nel sito estrattivo, in data 15 Maggio 2025 è stata condotta una campagna di monitoraggio esclusivamente in periodo diurno (06:00 – 22:00), in quanto non saranno presenti lavorazioni in periodo Notturmo.

Operativamente si è proceduto svolgendo:

- Analisi territoriale mediante cartografie e consultazione del materiale tecnico di progetto, degli strumenti urbanistici, di rilievi fotografici e dello studio relativo al progetto;
- Sopralluogo all'area di indagine previa definizione delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali delle aree, degli indicatori responsabili di eventuali effetti sul fenomeno di propagazione delle onde sonore.

Durante la campagna di monitoraggio fonometrico sono state eseguite le seguenti tipologie di misura:

1. **Eon\_RES\_DIU; Misure SPOT** (15 minuti) di Rumore Residuo nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle emissioni sonore prodotte dalla cava.

Nei paragrafi successivi si riportano i dati acquisiti durante la campagna di Monitoraggio ed il successivo confronto con i limiti normativi.



#### 4.1 Risultati rilievi fonometrici

Nelle tabelle successive si riepilogano i livelli di rumore acquisiti durante la campagna di monitoraggio nei siti individuati durante il periodo diurno (06:00 – 22:00). Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Tabella 4-1 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno – Ricettori

Ricettore	Codice Misura	Data	Ora	L <sub>5</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>33</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>95</sub>	Leq
R01	E01_RES_DIU	15/05/2025	10:01	48,6	46,6	41,5	40,7	39,3	39	<b>44,1</b>
R02	E02_RES_DIU	15/05/2025	11:23	62,0	53,6	40,9	35,0	29,6	29,0	<b>57,7</b>

#### 4.2 Componenti tonali

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.ti 8 e 9.

#### 4.3 Componenti impulsive

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.ti 10 e 11.

#### 4.4 Confronto con i limiti normativi

Nei paragrafi successivi si riportano le tabelle di raffronto tra i livelli di rumore registrati ed il limite di Emissione, Immissione assoluta e di Immissione Differenziale.

##### 4.4.1 Verifica del rispetto del limite di Immissione Assoluta

Tabella 4-2 – Verifica del rispetto del limite di Immissione Assoluta

Ricettore	Leq [dB(A)]	Classe Acustica [dB(A)]	Limite [dB(A)]	Confronto [dB(A)]
R01	44,1	II	55	RISPETTATO
R02	57,7	IV	65	RISPETTATO

**Come si evince dalla verifica riportata, il limite di Immissione Assoluta risulta essere verificato.**

#### 4.5 Osservazioni conclusive allo stato attuale

Le misure fonometriche sono state effettuate in condizioni climatiche favorevoli (assenza di precipitazioni atmosferiche e ventosità inferiore ai 5 m/sec). Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

**Dal confronto con i livelli registrati ed i limiti normativi immissione assoluta per i ricettori residenziali si evince il pieno rispetto dei limiti normativi vigenti.**

## 5 Descrizione del progetto

Il progetto di coltivazione ha una durata complessiva pari a circa cinque anni ed è stato articolato per fasi successive, come meglio illustrato nelle tavole allegate.

Il progetto di coltivazione, a causa di una serie di vincoli cartografici dettati dalla presenza della cosiddetta "area di margine" (cfr NTA, art 33 c. 2), dalla presenza di aree demaniali e da altri vincoli (vedi Tav. 3 – Carta dei Vincoli), si è potuto sviluppare soltanto sul piazzale esistente, prevedendo sbassi successivi dello stesso.

Come riferito sopra, il piazzale attuale è posto a quota 942/945 m slm e ci sono delle aree esterne al piazzale, gradonate, che raggiungono quote più elevate.

La prima fase del piano di coltivazione prevede, sostanzialmente, il completamento del progetto attualmente autorizzato, con la realizzazione di un piazzale a quota media pari a 942 m slm; tale fase può essere identificata come "fase 1a".

I volumi di escavazione previsti nella fase 1a ammontano a circa 10.995 mc.

La successiva fase "1b" prevede la realizzazione di uno sbasso di altezza pari a 6,50 metri su tutta la superficie de piazzale come derivante dal completamento della fase 1°, in modo da raggiungere la quota media di 935,50 m slm, con una escavazione pari a 27.357 mc.

Per la realizzazione della fase 1b sarà necessario raccordare la viabilità esistente, che oggi arriva a quota circa 942 m slm, con la quota dello sbasso (935,50 m slm); tale operazione, che porterà a una significativa riduzione della pendenza dell'ultimo tratto della strada di arroccamento, sarà realizzata tramite asportazione di materiale detritico per un volume di 3100 mc.

Il volume sopra indicato, ai sensi del comma 5 dell'art. 37 delle NTA del PABE, non concorre alla contabilizzazione della resa.

Nella seconda fase, il piano posto a quota 935,50 m slm sarà sbassato ulteriormente per raggiungere la quota finale media di 929,00 m slm. I volumi di scavo previsti ammontano a complessivi 28.122 mc. Per la realizzazione della fase 2, al momento non si prevede di adeguare la viabilità di arroccamento, ma di realizzare lo sbasso con il metodo noto nel gergo dei cavatori con il termine di "ficca", ovvero tramite la realizzazione, internamente allo sbasso stesso, di una rampa ricavata nel marmo, che colleghi la quota di 935,50 con quella di 929 m slm

Come è possibile osservare dalle tavole progettuali, le lavorazioni previste in progetto non interferiscono con il ravaneto esistente.



Sulla base di quanto riportato nell'apposito studio redatto ai sensi dell'art 37 comma 3 della NTA del PABE, risulta che, mediamente, la resa dell'escavazione, intesa come produzione di blocchi, lastre ed affini, quali listelli e masselli, è pari a circa il 25%; sulla base di tale dato sono state effettuate le valutazioni di cui alla tabella seguente, relative alla stima dei volumi di materiale ornamentale e di quello di scarto ottenuti dalla realizzazione del piano proposto.

Quadro riassuntivo relativo all'intero piano di coltivazione.

Fase	1a	1b	2	Totale FASE 1+2
Volumi di scavo mc	10.995	27.357	28.122	<b>66.474</b>
Volumi mat ornamentale mc	2.749	6.839	7.030	<b>16.618</b>
Volumi mat di scarto derivanti dalla coltivazione mc	8.246	20.518	21.091	<b>49.855</b>

Il programma di lavoro della GMC relativamente a Cava Fossagrande si completa con le operazioni di risistemazione messa in sicurezza dei ravaneti di Ravalunga e di Fossagrande (o della Faggiola). Il ravaneto di Ravalunga non è, al momento attuale, in fase di lavorazione per problemi legati al coordinamento con la vicina Cava n°36 – Rutola, la quale sta avviando lavori di messa in sicurezza che sono incompatibili con la contemporanea realizzazione delle opere previsto su tale ravaneto. I lavori di risistemazione del ravaneto Fossagrande (o della Faggiola) sono, attualmente, in fase di realizzazione, probabilmente con un po' di ritardo rispetto al cronoprogramma originario.

Per la realizzazione del piano di coltivazione come sopra descritto la GMC Spa è dotata di tutti i mezzi e il personale necessari, in quanto si tratta, sostanzialmente, della prosecuzione dell'attività estrattiva secondo le modalità e le tecniche che sono attualmente in uso.

La società impiega mezzi propri e attualmente in cava operano i seguenti impianti e mezzi meccanici:

- Pale gommate;
- Mini pale;
- escavatori);
- Autovetture fuoristrada;
- Macchine a filo diamantato;
- Tagliatrici a catena;
- Perforatrici.



## 6 Valutazione previsionale di Impatto acustico

Dal punto di vista del confronto fra stato di fatto e di progetto, risulta lecito attendersi una limitata variazione dei livelli di rumore per i ricettori più prossimi, derivante dalle modifiche progettuali.

Nello specifico la valutazione previsionale di impatto acustico sarà impostata con riferimento alle emissioni sonore generate, valutando in via preliminare il rispetto dei limiti normativi vigenti.

### 6.1 Modello di calcolo utilizzato

Lo studio sarà effettuato utilizzando il software specifico *Soundplan 8.2* (che verrà indicato in seguito con SP) sviluppato dalla SoundPLAN LLC. SP. Il software è in grado di valutare il rumore emesso da diversi tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno, sulla base delle relazioni contenute nella norma *ISO 9613-2* per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari e superficiali, nel modello *NPBM –Routes 96* per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali e nel modello *RMR* per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per effettuare le simulazioni SP richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando una cartina digitalizzata della zona di interesse (formati possibili: DXF, ESRI, Shape file, ASCII o scansioni BMP, JPEG, PNG, TIFF). La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore; devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici.

Il programma SP è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, singole sorgenti, etc.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello stesso, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

Il codice di calcolo in questione è un modello previsionale ad "ampio spettro", in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale, utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Per la simulazione del livello immesso sul territorio dal traffico veicolare sono utilizzate le librerie consigliate dalla Direttiva Europea 2002/49 per il calcolo del rumore da traffico, attualmente recepita dallo stato italiano attraverso il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194.



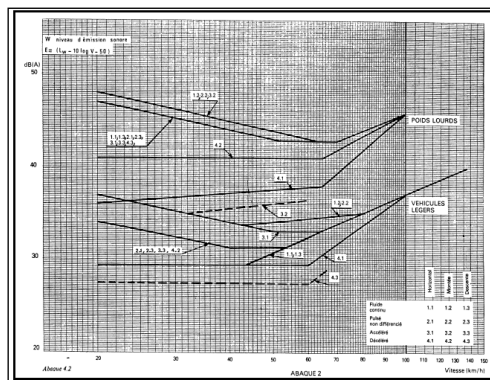


## 6.2 Rumore Veicolare

Per quanto riguarda la valutazione del rumore veicolare, è stato preso a riferimento il "Nouvelle Methode de Prevision de Bruit - Routes 1996", messo a punto da alcuni noti istituti francesi costituenti i Servizi Tecnici del Ministère de l'Équipement (CSTB, SETRA, LCPC, LRPC). Il metodo è rivolto esclusivamente alla modellizzazione del rumore da traffico stradale ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella "Guide de Bruit" del 1980) e proposto ufficialmente per essere di ausilio agli Enti pubblici ed agli studi professionali privati nelle attività di previsione riguardanti il rumore.

I parametri richiesti dal NMPB per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario  $Q$  del traffico veicolare: tale flusso permette di calcolare il valore di emissione sonora a partire dagli abachi 4.1 e 4.2 della "Guide du Bruit des Transports terrestres – Partie IV: Methode détaillée route" del 1980. Tale abaco, riportato di seguito, indica per lettura diretta il valore del livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) (emissione sonora  $E$ ) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante.

Figura 6:1 – Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo



La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica di una sorgente puntiforme  $LAW_i$  rappresentante un tratto omogeneo di strada è dunque:

$$LAW_i = [(EVL + 10 \log QVL) + (EPL + 10 \log QPL)] + 20 + 10 \log (li) + R(j)$$

Dove  $EVL$  ed  $EPL$  sono i livelli di emissione calcolati con l'abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti,  $QVL$  e  $QPL$  i corrispondenti flussi orari,  $li$  è la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo ed  $R(j)$  il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellizzare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

- Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- Velocità dei veicoli leggeri e pesanti;

- Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
- Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- Profilo della sezione stradale.
- Il nuovo modello proposto dalla NMPB tiene invece conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza, a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza. Ciò viene realizzato facendo uso di uno spettro normalizzato del traffico stradale proposto in sede normativa dal CEN attraverso la norma EN 1793-3(1995). Il criterio di distanza adottato per la suddivisione della sorgente lineare in sorgenti puntiformi è classico:  $L = 0.5 d$ , dove  $L$  è la lunghezza del tratto omogeneo di strada e  $d$  la distanza fra sorgente e ricevitore. Il suolo, da cui si ricava la componente di attenuazione relativa all'assorbimento del terreno, viene modellizzato assumendo che il *coefficiente G* (adimensionale, definito dalla ISO 9613) possa valere 0 (assorbimento nullo, suoli compatti, asfalto) oppure 1 (assorbimento totale, suoli porosi, erbosi). In realtà, poiché tale coefficiente può variare in modo continuo fra 0 e 1, è possibile assegnare un valore G calcolabile secondo un metodo dettagliato, che permette di ottenere un valore medio che tiene anche conto delle condizioni di propagazione. Per quanto riguarda l'aspetto delle condizioni meteorologiche, è giusto riconoscere che già la ISO 9613 permetteva il calcolo in condizioni "favorevoli alla propagazione del rumore", proponendo una correzione forfetaria per ricondursi ad una situazione di lungo periodo. A partire da questi dati di input, il modello fornisce il livello di emissione acustica che corrisponde al livello acustico mediato sul periodo diurno e notturno ad un'altezza di 4 m dal suolo, in condizione di libera propagazione del suono. Il luogo di emissione, dal quale si determina il calcolo del livello di emissione acustica, è collocato idealmente a un'altezza di 0.5 m sopra l'asse della strada come previsto da NMPB.

### 6.3 Realizzazione del modello Acustico

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio.

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, ad analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare a verificare i principali recettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale; infatti, vengono assegnate specifiche per gli edifici (numero di piani, altezza, limiti di riferimento, ecc.). Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- nel modello non sono state inserite le aree coperte da vegetazione o alberature;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno è stato posto cautelativamente a 0,5 ( $G = 1$  terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna, con caratteristiche di assorbimento massime);
- il software nelle condizioni di calcolo cautelative utilizzate per il lavoro, tende a sovrastimare i livelli di pressione sonora ai ricettori;
- la riflessione sugli edifici è abilitata.

Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello, nella stima del rumore prodotto si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelative.



#### 6.4 Potenze Acustiche delle macchine in attività

Di seguito le potenze acustiche dei macchinari presenti nell'area considerati presenti contemporaneamente in attività:

Tabella 6-1. Potenze sonore dei macchinari in uso per tipologia

Mezzi impiegati		Potenza sonora
N. 1	Pala gommata	120
N. 1	Escavatore	
N2	Macchina a filo diamantato	
N.1	Perforatrice oleodinamica (	

#### 6.5 Creazione degli scenari di simulazione

Gli scenari finalizzati alla verifica dell'analisi acustica per le fasi oggetto di studio sono stati i seguenti:

Tabella 6-2. Scenari di simulazione

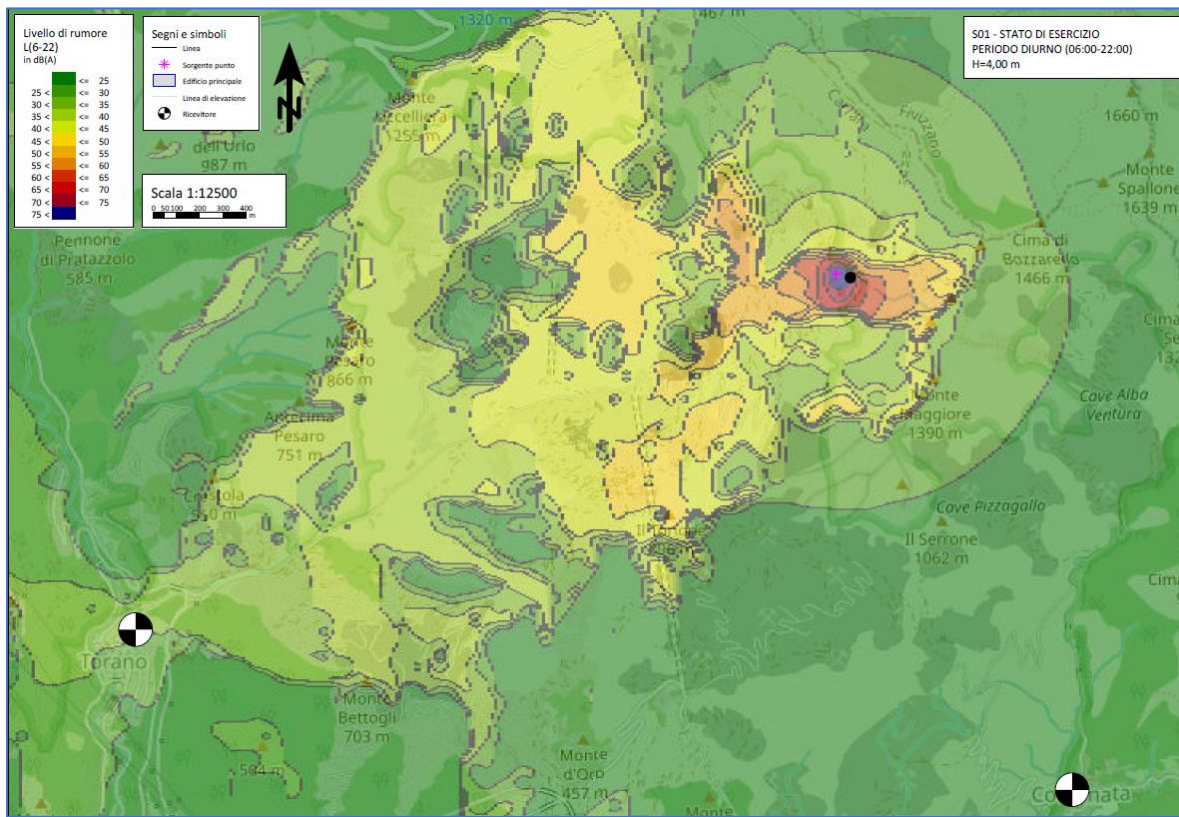
Scenario	Descrizione	Fase	Scopo
So1	Stato Futuro attività su più fronti	Attività di Coltivazione	Analisi clima acustico ai ricettori

##### 6.5.1 Mezzi in opera nello scenario So1

Lo scenario (con i macchinari in opera) viene valutato nello scenario per tutte le 8 ore lavorative con le potenze al 100%. Lo scenario risulta cautelativo in quanto non tiene conto delle pause fisiologiche e tecniche.

## 6.5.2 Analisi qualitativa Scenario So1

Figura 6:3. Simulazione dei livelli di rumore per lo scenario So1 – quota 4m



Dall'analisi qualitativa sullo scenario di massimo impatto non si evidenziano superamenti dei limiti normativi previsti dalla zonizzazione acustica.

### 6.5.3 Analisi quantitativa Scenario So1

#### 6.5.3.1 Risultati del modello – Scenario So1

Scopo dello scenario So1 è valutare il rispetto normativo nelle condizioni indicate nella descrizione dello scenario stesso. Di seguito i livelli restituiti dal modello numerico per lo scenario So1.

Tabella 6-3. Livelli di rumore scenario So1

RICETTORE	Scenario	Periodo	Classe Acustica	Lem
R01	So1	Diurno	II	14,4
R02	So1	Diurno	IV	29,7

Nella pagina successiva si riporta il report tabellare con confronto dei limiti per lo scenario So1 (modello numerico) presso i ricettori.

#### 6.5.3.2 Verifica del limite di emissione Assoluta

Di seguito il report tabellare per la verifica del limite di emissione assoluta. A scopo cautelativo le attività sono considerate per tutto il periodo di riferimento.

Tabella 6-4. Verifica del limite di emissione assoluta

RICETTORE	Scenario	Periodo	Lem	Classe Acustica	LIMITE LEQ-EM	Esito
R01	So1	Diurno	14,4	II	50	Rispettato
R02	So1	Diurno	29,7	IV	60	Rispettato

#### 6.5.3.3 Verifica del limite di Immissione Assoluta

Di seguito il report tabellare per la verifica del limite di immissione assoluta. A scopo cautelativo le attività sono considerate per tutto il periodo di riferimento.

Tabella 6-5. Verifica del limite di immissione assoluta

RICETTORE	Scenario	Periodo	Lres	Lem	Limm	Classe Acustica	LIMITE LEQ-IMM	Esito
R01	So1	Diurno	44,1	14,4	44,1	II	55	Rispettato
R02	So1	Diurno	57,7	29,7	57,7	IV	65	Rispettato

#### 6.5.3.4 Verifica del limite di Immissione Differenziale

Si ricorda che il limite differenziale non si applica se il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno; se il rumore

ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

Tabella 6-6. Verifica del limite di immissione differenziale

RICETTORE	Scenario	Periodo	Limm	Lres	Ldiff	Classe Acustica	LIMITE LEQ- IMM	Esito
R01	S01	Diurno	44,1	<b>44,1</b>	0,0	II	5	Rispettato
R02	S01	Diurno	57,7	<b>57,7</b>	0,0	IV	5	Rispettato

## 6.6 Misure di mitigazione

Considerato quanto indicato in premessa ed esaminate le mappe qualitative e quantitative (report tabellari) non risultano necessari interventi di mitigazione.

Non si prevedono infatti superamenti dei limiti di emissione assoluta, immissione assoluta ed Immissione differenziale per i ricettori più prossimi considerati nello studio.



## 7 Conclusioni

Alla luce del citato quadro normativo di riferimento la valutazione previsionale dell'impatto acustico è stata impostata con riferimento al Confronto fra Stato di Fatto e Stato di Progetto utilizzando un approccio Qualitativo, mediante realizzazione di apposite Mappe acustiche, ed uno Quantitativo, mediante ricevitori posti in facciata ai ricettori maggiormente impattati.

Per quanto concerne **la definizione degli scenari**, le sorgenti sonore sono state implementate a partire dai dati di progetto, considerandole presenti e concorrenti (ipotesi cautelativa).

La **valutazione dello stato attuale** è stata effettuata mediante realizzazione di una campagna di misura in corrispondenza dei ricettori potenzialmente esposti alla variazione di clima acustico durante la fase realizzativa. I rilievi strumentali hanno permesso di evidenziare **il pieno rispetto dei limiti normativi in periodo diurno**.

La **valutazione dello stato futuro** derivanti dalle lavorazioni previste per coltivazione della cava è stata effettuata mediante utilizzo di software previsionale in grado di simulare l'emissione sonora durante le lavorazioni. La valutazione, con le condizioni indicate nello studio, ha permesso di effettuare un'analisi del clima acustico cautelativa. Da un punto di vista qualitativo, mediante realizzazione di mappature acustiche, si evidenzia immediatamente come non siano presenti problematiche in merito al limite di emissione.

Da un punto di vista quantitativo, mediante valutazione puntuale dei livelli di pressione sonora presenti in facciata ai ricettori esaminati si è verificato il rispetto del limite (diurno):

- di emissione assoluto;
- di immissione assoluto;
- di immissione Differenziale.





**Dall'analisi effettuata si evince il pieno rispetto dei limiti normativi.**

## Allegato 1 – Corografia dell'area con indicazione dei punti di misura

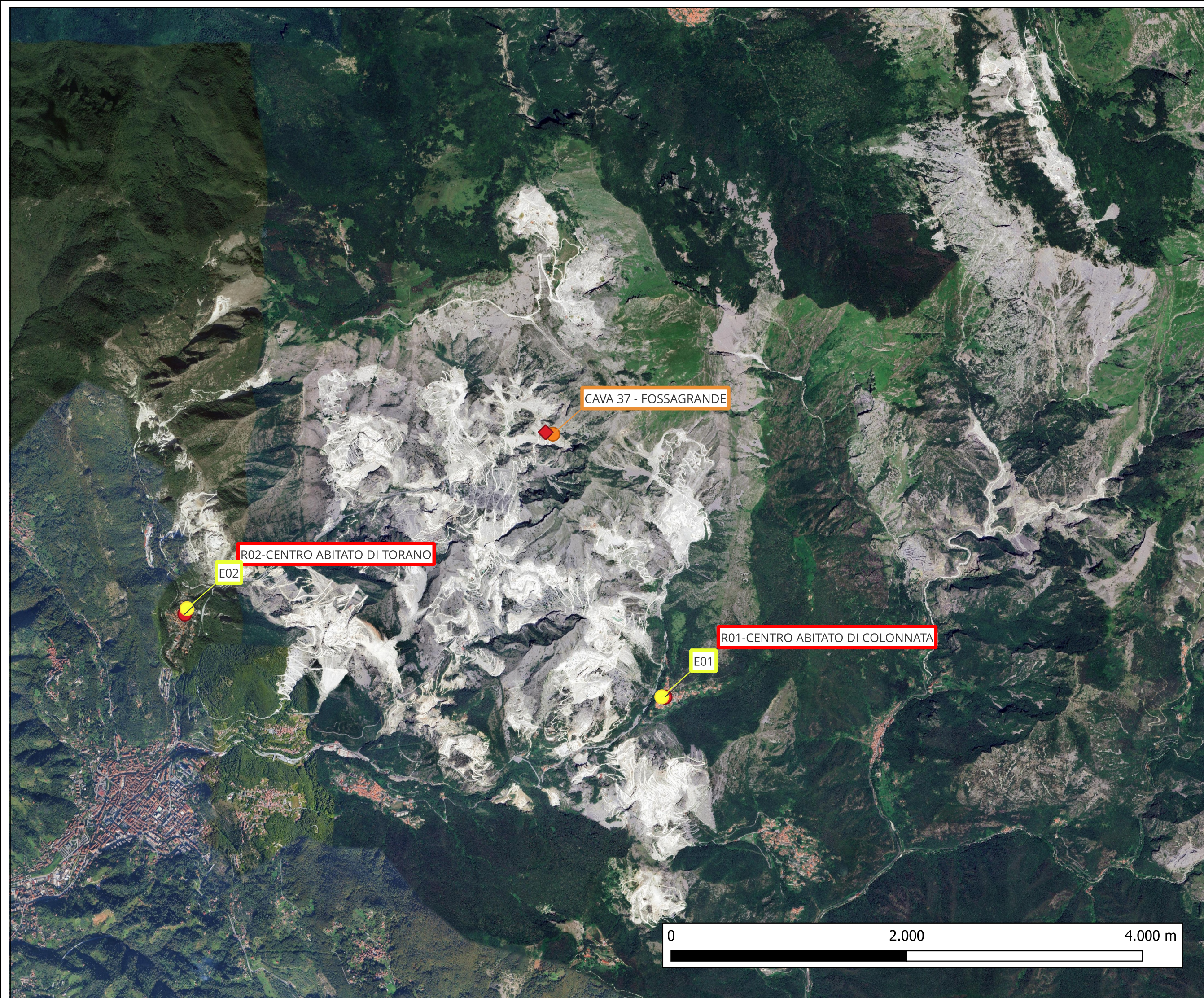


Scala	Data	Tavola
1:40000	15/05/2025	1

### Legenda

-  SORGENTI SONORE
-  POSTAZIONI DI MISURA
-  RICETTORI
-  CAVA 37 - FOSSAGRANDE

Google Satellite



## Allegato 2 – Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale





**Regione Liguria – Giunta Regionale**

Oggetto	Accoglimento domanda per svolgere attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 22, comma 2, del Decreto Legislativo 17 febbraio 2017 n. 42
Tipo Atto	Decreto del Dirigente
Struttura Proponente	Settore Ecologia
Dipartimento Competente	Dipartimento ambiente e protezione civile
Soggetto Emanante	Edoardo Giovanni DE STEFANIS
Responsabile Procedimento	Valeria Angela ZANETTO
Dirigente Responsabile	Edoardo Giovanni DE STEFANIS

---

Atto rientrante nei provvedimenti di cui alla lett.E punto 19 dell'allegato alla Delibera di Giunta Regionale n. 254/2017

**Elementi di corredo all'Atto:**

---

## **IL DIRIGENTE**

### **RICHIAMATI**

la legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e ss. mm ed ii.;

l'articolo 21 comma 1 del decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 con cui viene istituito presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ora Ministero della Transizione Ecologica, l'elenco nominativo dei soggetti abilitati a svolgere la professione di tecnico competente in acustica, sulla base dei dati inseriti dalle regioni;

l'articolo 22 comma 2 del medesimo decreto stabilisce che può essere iscritto al suddetto elenco chi è in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o maturità scientifica e dei seguenti requisiti:

- a) aver svolto attività professionale in materia di acustica applicata per almeno quattro anni, decorrenti dalla data di comunicazione dell'avvio alla regione di residenza, in modo non occasionale, in collaborazione con un tecnico competente ovvero alle dipendenze di strutture pubbliche di cui all'articolo 2, comma 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, attestata da idonea documentazione;
- b) avere superato con profitto l'esame finale di un corso in acustica per tecnici competenti svolto secondo lo schema riportato nell'Allegato 2;

l'articolo 22 comma 3 del decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42, che attribuisce alla Regione il compito di verificare l'idoneità dei titoli di studio e dei requisiti professionali previsti ai commi 1 e 2 del medesimo articolo;

la Deliberazione della Giunta Regionale n. 909 del 7 novembre 2018 "Corsi abilitanti alla professione di tecnico competente in acustica di cui al d.lgs. n.42/2017. Approvazione relativa modulistica", con la quale sono approvate le determinazioni in merito alle istanze da presentare alla Regione per l'inserimento nell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica;

### **PRESO ATTO**

dell'istanza pervenuta in data 19 agosto 2021, registrata al protocollo n. PG/2021/0275215 del 19/08/2021, con la quale il Sig. Ambrosini Nicola, nato a Sarzana (SP) il 22/07/1995, richiedeva l'iscrizione all'elenco dei tecnici competenti in acustica;

della comunicazione di avvio di attività professionale in materia di acustica in collaborazione con tecnico competente, inviata dal richiedente con nota prot. n. PG/2018/113406 del 16/04/2018;

della documentazione allegata all'istanza di cui sopra, attestante lo svolgimento di attività professionale in materia di acustica in maniera continuativa, per un periodo non inferiore a quattro anni, in collaborazione con tecnico competente;

**CONSIDERATO che** la competente struttura regionale ha esaminato la domanda presentata dal richiedente, con esito favorevole;

**RITENUTO**, pertanto, di disporre l'accoglimento dell'istanza di cui al Prot. n. PG/2021/0275215 del 19/08/2021, volta ad ottenere l'iscrizione all'elenco dei tecnici competenti in acustica di cui all'art. 21, comma 1, del Decreto Legislativo 17 febbraio 2017 n. 42;

## **DECRETA**

per i motivi di cui in premessa:

1. di accogliere la domanda di iscrizione all'elenco dei tecnici competenti in acustica di cui all'art. 21, comma 1, del Decreto Legislativo 17 febbraio 2017 n. 42, presentata in data 19 agosto 2021 dal Sig. Ambrosini Nicola, nato a Sarzana (SP) il 22/07/1995;
2. di dare comunicazione dell'adozione del presente atto al soggetto indicato al punto 1;
3. di dare notizia del presente provvedimento al Ministero della Transizione Ecologica, tramite il relativo inserimento nell'elenco nazionale dei soggetti abilitati a svolgere la professione di tecnico competente in acustica.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al TAR, entro 60 giorni o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica, entro 120 giorni dalla notifica, comunicazione o pubblicazione dello stesso.

Identificativo atto: 2021-AM-5362

Area tematica: Territorio e Ambiente > Inquinamento ,

#### Iter di approvazione del decreto

Compito	Assegnatario	Note	In sostituzione di	Data di completamento
*Approvazione soggetto emanante (regolarità amministrativa, tecnica)	Edoardo Giovanni DE STEFANIS		-	25-08-2021 17:27
*Approvazione Dirigente (regolarità amministrativa, tecnica e contabile)	Edoardo Giovanni DE STEFANIS		-	25-08-2021 17:27
*Validazione Responsabile procedimento (Istruttoria)	Valeria Angela ZANETTO		-	25-08-2021 10:18

L'apposizione dei precedenti visti attesta la regolarità amministrativa, tecnica e contabile dell'atto sotto il profilo della legittimità nell'ambito delle rispettive competenze

#### Trasmissione provvedimento:

Sito web della Regione Liguria



## Allegato 3 – Certificati di Misura



# SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



**Numero Rilievo :**  
E01\_RES\_DIU.NWW

**Data Rilievo :** 15/05/2025

**Ora Inizio :** 10:01:16

**Durata :** 15 min

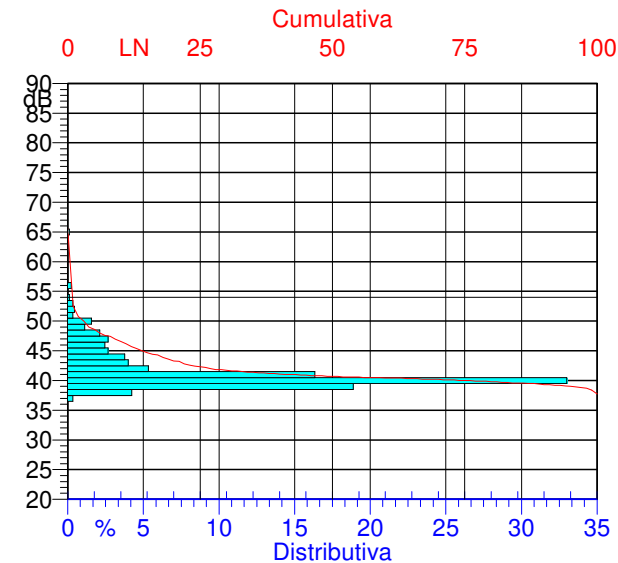
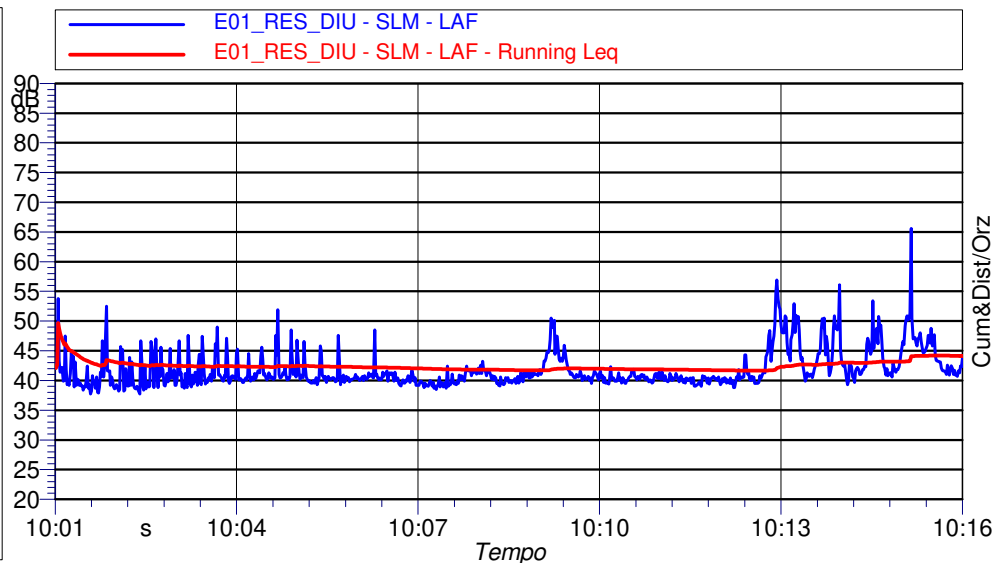
**Strumentazione :** L&D831

**Microfono :** PCB 377B02

**Preamplificatore :** PCB PRM831

**Condizioni meteo :**

Cielo sereno e  
vento leggero (< 5 m/sec)



## Valori Numerici:

**Pesatura: A**

**Cost. di Tempo: Fast**

**Minimo LAF: 37.7 dB(A)**

**Massimo LAF: 65.6 dB(A)**

**LeqA : 44.1 dB(A)**

## Indici Statistici:

**L5: 48.6 dB(A)**

**L10: 46.6 dB(A)**

**L33: 41.5 dB(A)**

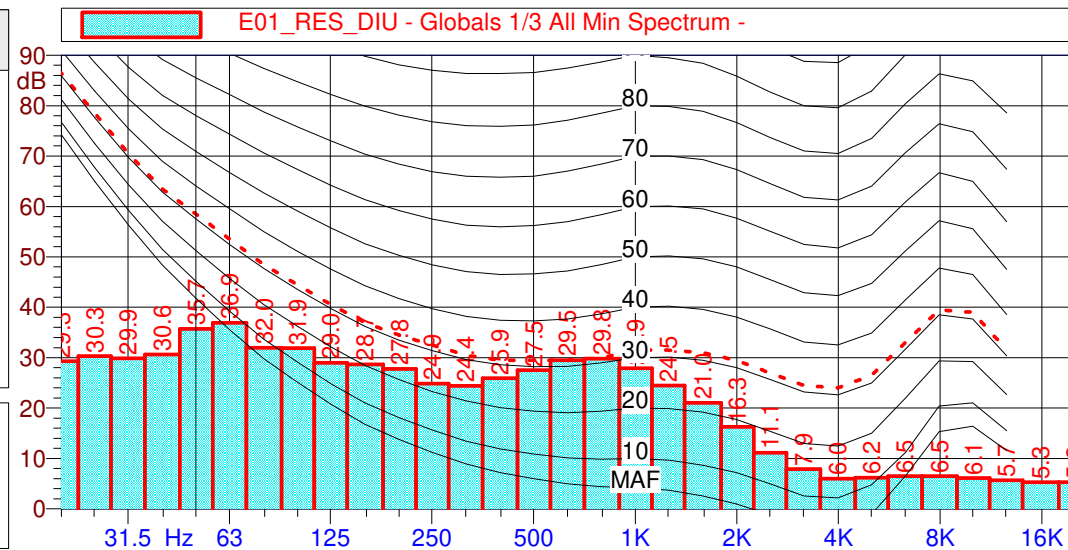
**L50: 40.7 dB(A)**

**L90: 39.3 dB(A)**

**L95: 39.0 dB(A)**

**Scarto Tipo LAeq: 3.1**

**EVENTI :** Misura fortemente influenzata da traffico veicolare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

Geom. Nicola Ambrosini

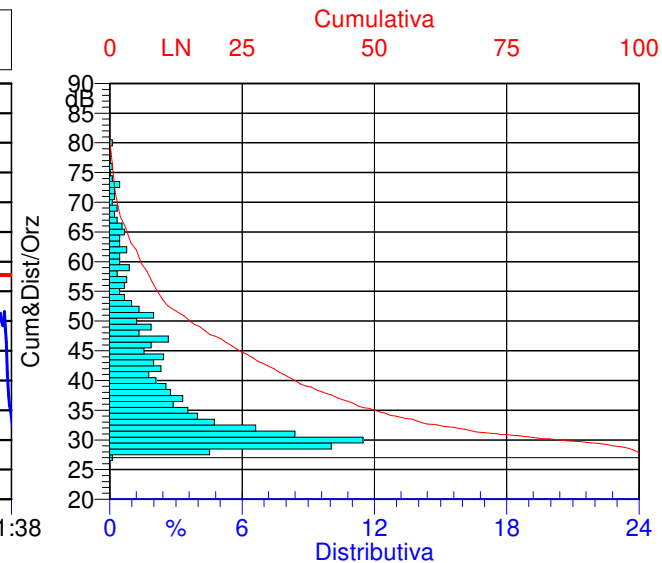
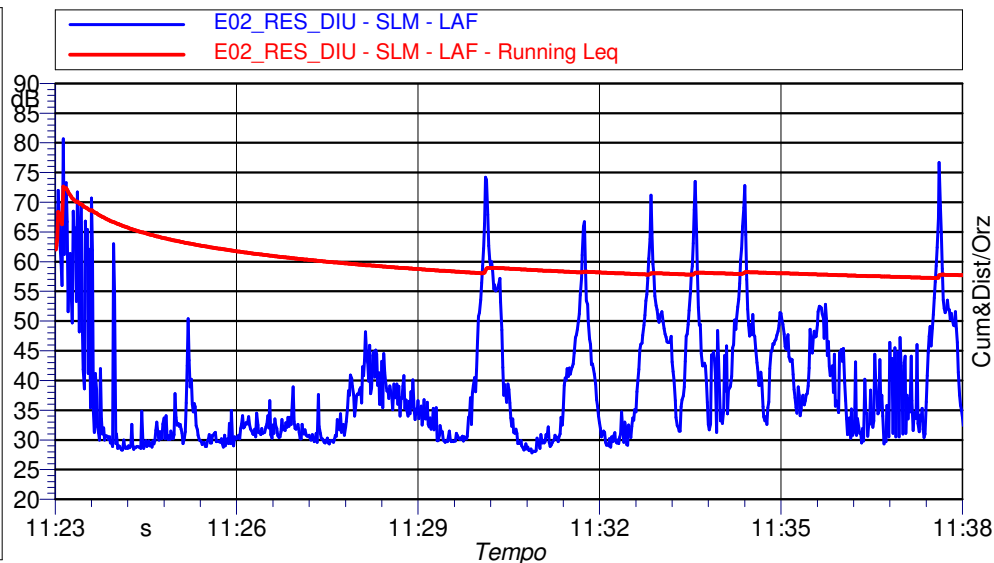
Coadiuvato da:

# SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



**Numero Rilievo :**  
E02\_RES\_DIU.NWW

**Data Rilievo :** 15/05/2025  
**Ora Inizio :** 11:23:12  
**Durata :** 15 min  
**Strumentazione :** L&D831  
**Microfono :** PCB 377B02  
**Preamplificatore :** PCB PRM831  
**Condizioni meteo :**  
 Cielo sereno e  
 vento leggero (< 5 m/sec)



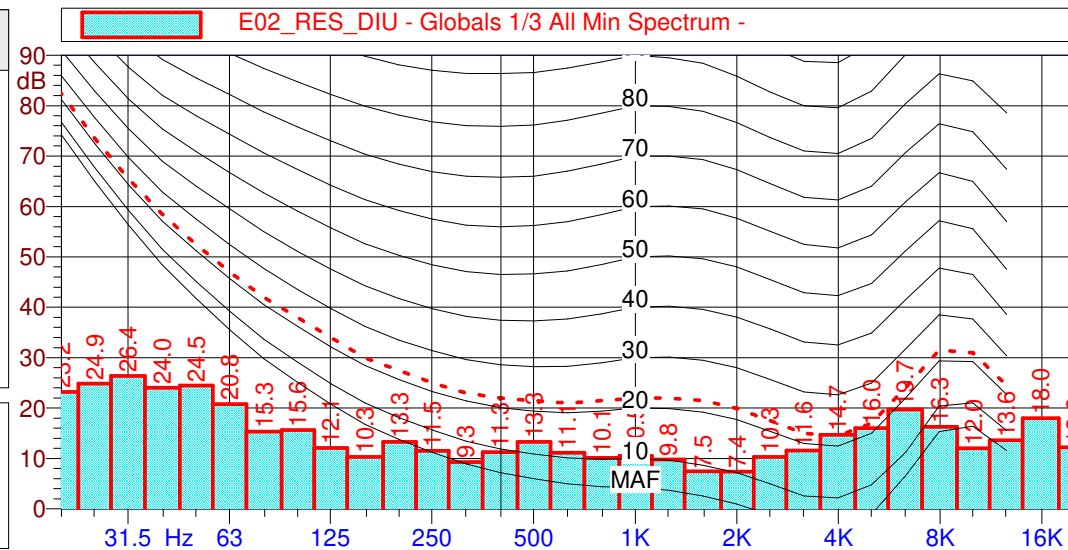
## Valori Numerici:

**Pesatura: A**  
**Cost. di Tempo: Fast**  
**Minimo LAF: 27.8 dB(A)**  
**Massimo LAF: 80.7 dB(A)**  
**LeqA : 57.7 dB(A)**

## Indici Statistici:

**L5: 62.0 dB(A)**  
**L10: 53.6 dB(A)**  
**L33: 40.9 dB(A)**  
**L50: 35.0 dB(A)**  
**L90: 29.6 dB(A)**  
**L95: 29.0 dB(A)**  
**Scarto Tipo LAeq: 10.6**

**EVENTI :** Niente da rilevare



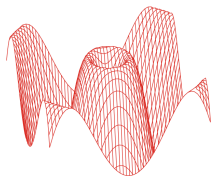
I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

**Geom. Nicola Ambrosini**

Coadiuvato da:

## Allegato 4 – Certificati di taratura





Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 50987-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2023-05-18  
- cliente  
*customer* TECNOCREO SRL  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* TECNOCREO SRL  
54033 - CARRARA (MS)

Si riferisce a

*Referring to*  
- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* CAL200  
- matricola  
*serial number* 12171  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2023-05-18  
- data delle misure  
*date of measurements* 2023-05-18  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).  
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

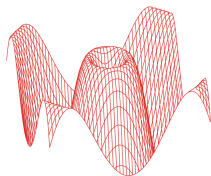
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 50987-A*

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

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

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

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

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

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	12171

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

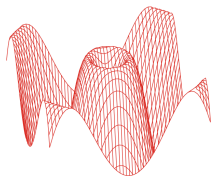
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.5.  
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.  
 Le tolleranze riportate sono relative 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	1627793	I.N.RI.M. 23-0117-02	2023-02-09	2024-02-09
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	1011010_2023_ACCR_MC	2023-01-18	2024-01-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-999/22	2022-11-21	2023-11-21

**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 a 26	24,7	24,8
Umidità / %	50,0	da 25 a 70	52,9	52,9
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1005,2	1005,2

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



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 50987-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.

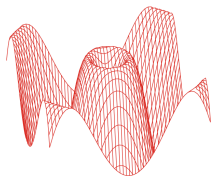
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 114 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 114 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Pistonofoni IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 114 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 114 dB	0,10 dB 0,05 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza (1) Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 %
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri (2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri (3)	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260:1995 Filtri a bande di ottava IEC 61260:1995	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260-3:2016 Filtri a bande di ottava IEC 61260-3:2016	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,19 dB a 0,50 dB da 0,19 dB a 0,50 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 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.

(1) Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

(3) Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 50987-A

## 1. Ispezione preliminare

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

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

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

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

## 3. Livello sonoro emesso

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

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,73	0,12	0,39	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,98	0,12	0,14	0,40	0,15

## 4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03
1000,0	114,00	0,03	0,03	0,10	0,03

## 5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

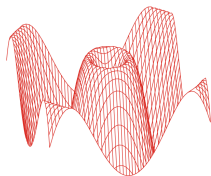
Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,08	0,05	0,06	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,07	0,05	0,06	1,00	0,30

## 6. Distorsione totale del livello generato

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

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	1,10	0,20	1,30	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,32	0,20	0,52	3,00	0,50





Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2023-05-26  
- cliente  
*customer* TECNOCREO SRL  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* TECNOCREO SRL  
54033 - CARRARA (MS)

Si riferisce a

*Referring to*  
- oggetto  
*item* Fonometro  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* 831  
- matricola  
*serial number* 3945  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2023-05-18  
- data delle misure  
*date of measurements* 2023-05-26  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).  
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

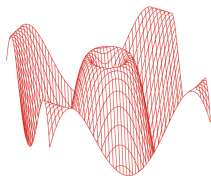
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-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	3945
Preamplificatore	PCB	PRM831	036799
Microfono	PCB	377B02	304233

**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. PTL 08 Rev. 1.1.

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
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	I.N.RI.M. 23-0117-02	2023-02-09	2024-02-09
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	011010_2023_ACCR_MC	2023-01-18	2024-01-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-999/22	2022-11-21	2023-11-21
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1681361	I.N.RI.M. 23-0117-03	2023-02-09	2024-02-09

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

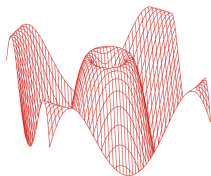
Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	25,1	25,1
Umidità / %	50,0	da 25 a 70	58,5	58,4
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1008,0	1007,9

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.



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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.

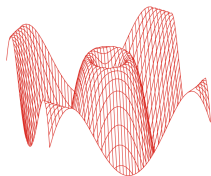
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 114 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 114 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Pistonofoni IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 114 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 114 dB	0,10 dB 0,05 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza (1) Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 %
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri (2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri (3)	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260:1995 Filtri a bande di ottava IEC 61260:1995	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260-3:2016 Filtri a bande di ottava IEC 61260-3:2016	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,19 dB a 0,50 dB da 0,19 dB a 0,50 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 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.

(1) Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

(3) Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-A*

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.403.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev T scaricato dal sito del produttore in data 2022-11-22.
- 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 da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 377B02 sono forniti dal costruttore dello strumento.
- 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 24-02-2016.
- 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. Poichè 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

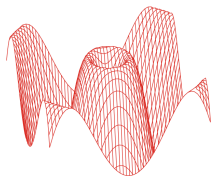
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	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 CAL200 sn. 12171
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 50987-A del 2023-05-18
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,3 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-A*

#### 4. Rumore autogenerato

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

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

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

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	5,5
C	Elettrico	9,9
Z	Elettrico	20,5
A	Acustico	17,3

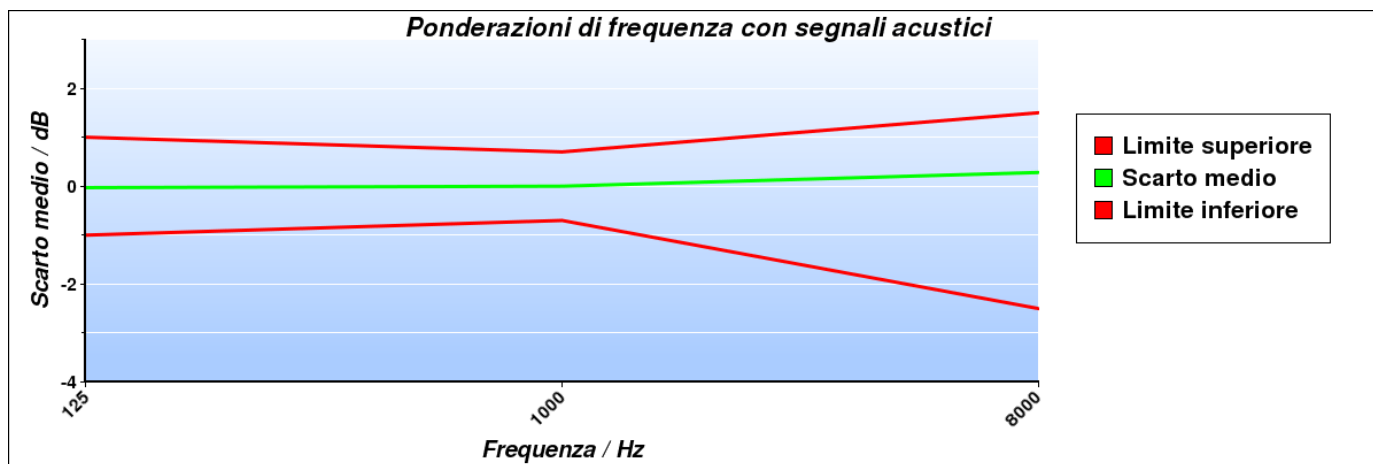
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

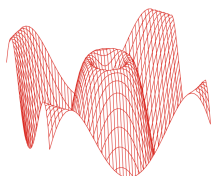
**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati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

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

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

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,08	-0,21	0,00	93,97	-0,23	-0,20	0,30	-0,03	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	94,20	0,00	0,00	0,30	Riferimento	±0,7
8000	-0,17	2,91	0,00	91,48	-2,72	-3,00	0,49	0,28	+1,5/-2,5





**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
 Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-A*

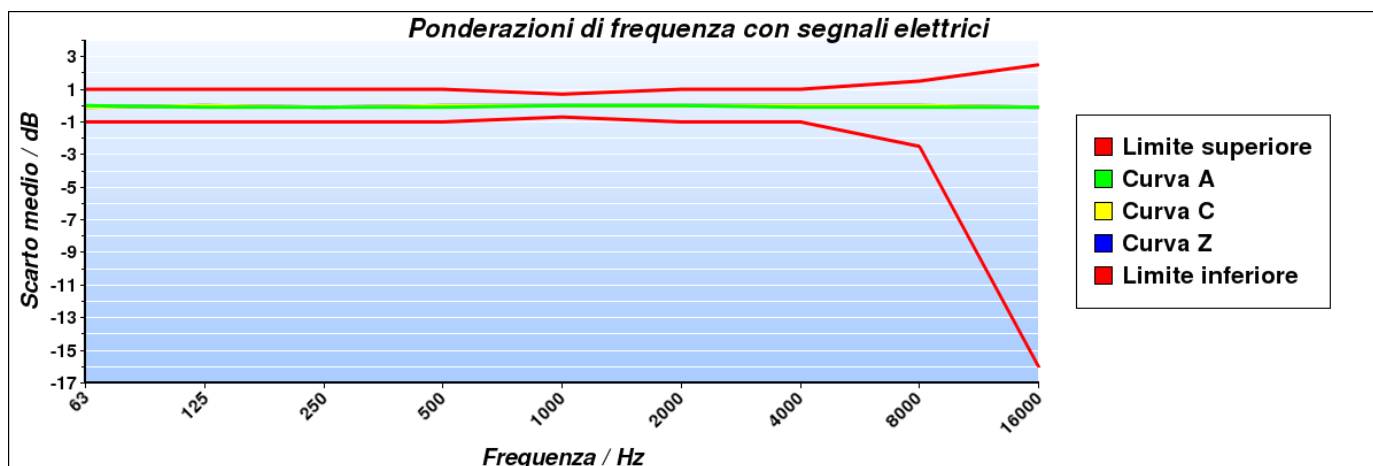
**6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici**

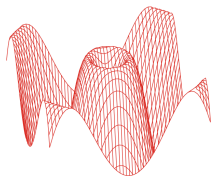
**Descrizione:** Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni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

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

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

Frequenza 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	-0,10	-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	0,00	0,00	0,14	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+2,5/-16,0





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-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	0,07	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,07	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,07	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,07	±0,1

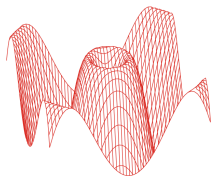
**8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura**

**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)	29,70	29,60	-0,10	0,14	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
 Certificate of Calibration LAT 068 51039-A

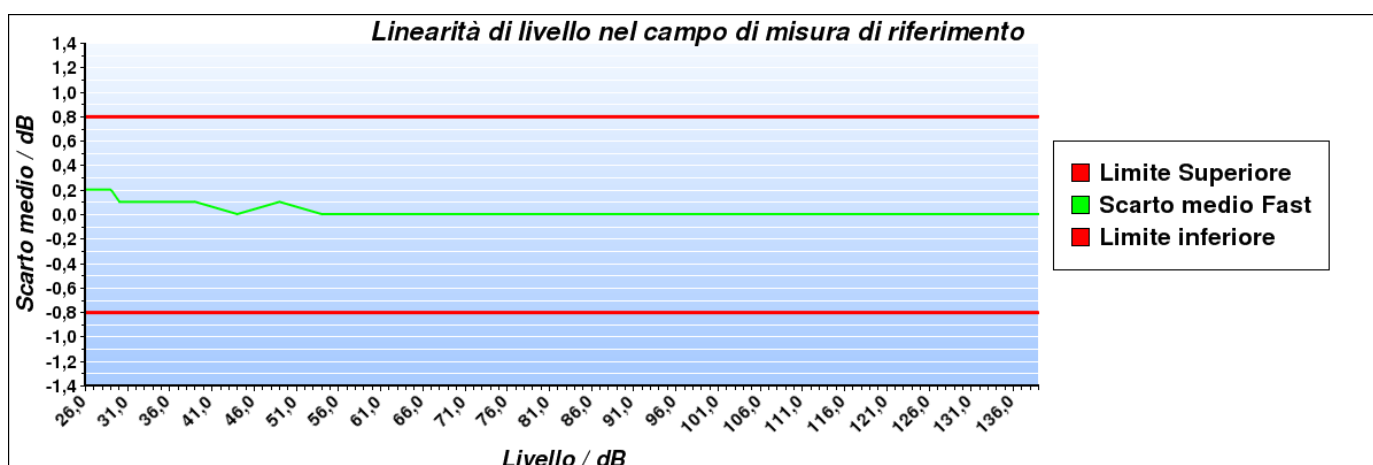
**9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

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

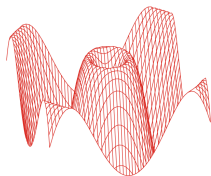
**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

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

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	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	0,10	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	44,0	0,14	0,00	±0,8
138,0	0,14	0,00	±0,8	39,0	0,14	0,10	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	34,0	0,14	0,10	±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	0,10	±0,8
104,0	0,14	0,00	±0,8	29,0	0,14	0,20	±0,8
99,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,20	±0,8
94,0	0,14	0,00	±0,8	27,0	0,14	0,20	±0,8
89,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,20	±0,8
84,0	0,14	0,00	±0,8				







**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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 138,0 dB.

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

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

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	137,00	136,90	-0,10	0,17	±0,5
Slow	200	130,60	130,50	-0,10	0,17	±0,5
SEL	200	131,00	131,00	0,00	0,17	±0,5
Fast	2	120,00	119,80	-0,20	0,17	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,90	-0,10	0,17	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	111,00	0,00	0,17	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,60	-0,40	0,17	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,70	-0,30	0,17	+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.

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

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,60	-0,80	0,19	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0

## 12. Indicazione di sovraccarico

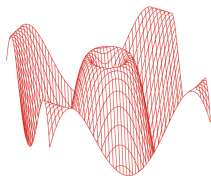
**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

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

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

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	139,1	139,0	0,1	0,17	±1,5

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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A  
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

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

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

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	139,0	139,0	0,0	0,07	±0,1

### 14. Stabilità a lungo termine

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

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

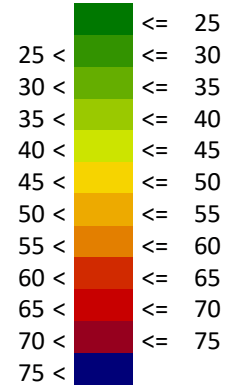
**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,07	±0,1

## Allegato 5 – Mappe Acustiche



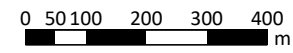
Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)



Segni e simboli

- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore

Scala 1:12500



S01 - STATO DI ESERCIZIO  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

