

RELAZIONE

VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO

Oggetto	REALIZZAZIONE AUTORIMESSA INTERRATA CON SOPRASTANTE AREA DI PARCHEGGIO ED AMPLIAMENTO DEL FABBRICATO DESTINATO AD ATTIVITÀ COMMERCIALE ALL'INSEGNA "BAR SCUOLA SCI FONDO".
Tecnico acustico	Ing. Paolo Gallo Via Fabani, 33 – 23017 Morbegno (SO)
Committente	Soc. EDER s.a.s di Galli Andrea e C.

Tecnico competente in acustica

Ing. Paolo Gallo



Rev.	Motivazione	Data
00	Prima Emissione	Ottobre 2024
01	Seconda emissione	Settembre 2025



Indice	
PREMESSA	2
QUADRO LEGISLATIVO NORMATIVO	3
Normativa nazionale	3
Normativa regionale	5
INQUADRAMENTO URBANISTICO	6
Collocazione geografica	6
Classificazione acustica del territorio comunale	8
Identificazione e descrizione dei recettori presenti	9
DESCRIZIONE DELL'OPERA	9
Tipologia attività	9
Ciclo produttivo	11
Descrizione sorgenti rumorose connesse all'attività	12
VALUTAZIONE PREVISIONALE	14
Strumenti di misura	14
Condizioni meteo	14
Posizione Fonometro	15
Rilievo clima acustico periodo diurno	16
Rilievo clima acustico periodo notturno	17
Riepilogo dei risultati delle misure acustiche	18
Modello di calcolo utilizzato per la simulazione acustica	19
Livelli massimi di emissione funzionamento diurno	20
Livelli massimi di emissione funzionamento notturno	21
Previsione dei livelli assoluti di immissione	22
Previsione dei livelli di immissione differenziali presso i recettori	22
CONCLUSIONI	23
ALLEGATO – A (attestati)	24
ALLEGATO – B (taratura fonometro)	26
ALLEGATO – C (taratura calibratore)	27

PREMESSA

Su incarico della committenza è stata redatta la presente relazione previsionale di impatto acustico finalizzata alla verifica dei limiti di legge previsti dal piano di zonizzazione acustica del Comune di Livigno (SO).

Prima dell'avvio della nuova attività sono state effettuate specifiche misurazioni fonometriche ante-operam per accertare il livello di rumore residuo ambientale. Successivamente, dopo aver recuperato tutte le informazioni relative alla tipologia e alle caratteristiche delle sorgenti sonore si è proceduto:

- Alla stima dei livelli di emissione;
- Alla stima dei livelli di immissione;
- alla stima dei livelli differenziali in prossimità dei recettori.

I risultati ottenuti sono stati confrontati con i limiti previsti per legge dal piano di zonizzazione acustica.

La presente relazione tecnica è stata redatta, ai sensi dell'articolo 8, comma 4, della legge n°447/95 e art.5, della L.R 13/2001 e D.G.R. 8 marzo 2002, n. VII/8313.

QUADRO LEGISLATIVO NORMATIVO

Normativa nazionale

- **Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico"**

La legge quadro del 26 ottobre 1995 stabilisce i principi fondamentali dell'inquinamento acustico dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, dovuto alle sorgenti sonore fisse e mobili. Viene effettuata, inoltre, una puntuale ripartizione delle competenze tra Stato, Regioni e Comuni.

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991 – "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"**

Con questo decreto si introduce, per la prima volta in Italia, il concetto di zonizzazione acustica del territorio, individuando le sorgenti di rumore e suddividendo il territorio in sei classi, a cui corrispondono valori limite da rispettare nei periodi diurno e notturno, definite in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE	
CLASSE I	Aree particolarmente protette Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani.
CLASSE II	Aree prevalentemente residenziali Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali.
CLASSE III	Aree di tipo misto Aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali Aree interessate da insediamenti industriali presenza di abitazioni.
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

- **D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"**

Il DPCM del 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva legge quadro n°

447 del 26 ottobre 1995 e introduce i valori limite di emissione, con lo scopo di adeguare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, come da art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n°447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili. I rilievi fonometrici devono essere effettuati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II - Aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

[Tabella A] – Valore limite di emissione

Valori limite assoluto di immissione

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II - Aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V - Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

[Tabella B] – Valore limite assoluti di immissione

Valori limite differenziale di immissione

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore e' da ritenersi trascurabile:

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

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi:

- alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;

- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.
- All'interno di aree esclusivamente industriali (classe acustica VI).

- **D.Lgs N°42 del 17 febbraio 2017** " Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055) "

Rumore da traffico veicolare

- **D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
- **D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459** (regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della L. 447/95 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario)

Servizi pubblici di trasporto e relative infrastrutture

- **D.M. 29 Novembre 2000** " Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore."

Normativa regionale

- **Legge regionale 13 agosto 2001 n. 13** "Norme in materia di inquinamento acustico"
- **D.G.R. 8 marzo 2002, n. VII/8313** "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"
- **D.G.R. 10 gennaio 2014 - n. X/1217** "Semplificazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico dei circoli privati e pubblici esercizi. Modifica ed integrazione dell'allegato alla deliberazione di Giunta regionale 8 marzo 2002, n. VII/8313"

INQUADRAMENTO URBANISTICO

INFORMAZIONI GENERALI	
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ	Attività produttiva – Bar Scuola di Sci
LUOGO DELL'ATTIVITÀ	Comune di Livigno
ORARIO ATTIVITÀ	Diurno (08.00-22.00) e Notturno (22.00-23.00)
DESCRIZIONE ATTIVITÀ	<p>Realizzazione di un nuovo parcheggio interrato in fregio alla Via Isola con soprastante parcheggio scoperto;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliamento del fabbricato esistente aggiungendo al piano terra una superficie commerciale utile al miglioramento del servizio offerto; • Sistemazione dell'area di pertinenza a servizio dell'attività commerciale e del parcheggio.
TRAFFICO INDOTTO	Ininfluyente, causa parcheggio esistente ma sterrato.

Collocazione geografica

L'area oggetto di indagine è ubicata in una zona prettamente residenziale e terziaria del Comune di Livigno (SO). La zona risulta attualmente occupata da edifici residenziali di nuova e vecchia edificazione e da attività commerciali.



Fig.1 - Planimetria generale – (collocazione area di intervento evidenziata in rosso)



Fig.2 - Planimetria generale dettagliata - Area oggetto di indagine in rosso



Fig.3 – Edifici residenziali lato est

Il clima acustico attuale del sito è caratterizzato dal rumore generato dal transito delle auto sulle strade comunali adiacenti l'area di intervento, Via Bondi e Via Isola.

Altri fenomeni che contribuiscono al clima acustico attuale sono:

- attività antropiche;
- rumori di origine naturale;
- cantieri edili nel circondario.

Nelle immediate vicinanze non esistono attività produttive che condizionano in maniera rilevante il clima acustico della zona.

Classificazione acustica del territorio comunale

Si rileva che il comune di Livigno (SO) dispone di un piano di classificazione acustica del territorio approvato con delibera N°22 del 30-03-2011.



Estratto classificazione acustica del Comune di Livigno (in rosso area d'intervento)

Classi e limiti di immissione:		dB(A)
	Classe I: aree particolarmente protette	50 - 40
	Classe II: aree prevalentemente residenziali	55 - 45
	Classe III: aree di tipo misto	60 - 50
	Classe IV: aree di intensa attivita' umana	65 - 55
	Classe V: aree prevalentemente industriali	70 - 60
	Classe VI: aree esclusivamente industriali	70 - 70

Legenda classi

L'area oggetto di intervento ricade in classe IV – Aree di intensa attività umana.

I recettori ricadono in zona III o IV.

Valori limite di emissione:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III - Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)

Valori limite di immissione:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV- Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)

Identificazione e descrizione dei recettori presenti

Dall'analisi territoriale si segnala la presenza di alcuni recettori che potrebbero essere influenzati dalle emissioni sonore provenienti dall'attività oggetto di indagine.

Tra tutti saranno presi in considerazione solo quelli più vicini.

Gli altri recettori non verranno presi in considerazione perché o sono in situazioni simili ai recettori esaminati oppure a distanza maggiore.



Fig.4 – Posizione recettori - Area oggetto di indagine in rosso

DESCRIZIONE DELL'OPERA

La descrizione che segue è da leggersi congiuntamente all'analisi degli elaborati di progetto generale a cui si fa riferimento implicito.

Tipologia attività

- Realizzazione di un nuovo parcheggio interrato in fregio alla Via Isola con soprastante parcheggio scoperto;
- Ampliamento del fabbricato esistente aggiungendo al piano terra una superficie commerciale utile al miglioramento del servizio offerto;
- Sistemazione dell'area di pertinenza a servizio dell'attività commerciale e del parcheggio.

Stato di fatto



Simulazione fotografica



Pianta parcheggio livello strada

**Ciclo produttivo**

Il funzionamento dell'attività sarà in **periodo diurno** (06.00-22.00) e in **periodo notturno** (22.00-06.00).

Apertura ore 8.00 AM

Chiusura ore 23.00 PM

Descrizione sorgenti rumorose connesse all'attività

SORGENTI ESTERNE

Non sono previste impianti UTA o pompe di calore all'esterno dell'attività

Persone che parlano (zona solarium)

LAW singolo (dBA) = 73

Totale indicativo persone all'esterno lato ovest N°= 40

Come previsto dalla normativa si deve prevedere che non tutti gli avventori parlino contemporaneamente ma solo l'50%, quindi 20 su 40.

LAW 20 su 40 (dBA) = 86

Impatto acustico dovuto ai parcheggi

Premesso che non esiste un modello previsionale per la valutazione di impatto acustico di un parcheggio ovvero la sorgente parcheggio non è "standardizzata" da algoritmi normalizzati; in questa relazione si farà riferimento a studi di settore approfonditi in Germania che ha sviluppato alcuni algoritmi per la caratterizzazione acustica preventiva di parcheggi di centri commerciali, discoteche, ristoranti, ecc ...,

Le norme di interesse sono, nello specifico, la RLS 90 (1990) e la DIN 18005-2 (1987), ma ancor più, per la completezza, lo studio della Regione Federale Bavarese dedicato interamente ai parcheggi e pubblicato nel 2007, a cui si farà riferimento nel seguito.

L'applicazione della relazione desunta dallo studio della Regione Federale Bavarese:

$$LW'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \log (B N) - 10 \log (S/S_0) \text{ dBA}$$

Dove:

- LW'': densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area), in dBA;
- L_{w0}: potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio;
- K_{PA}: fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio;
- K_I: fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio;
- B: quantità di riferimento (numero di posti auto);
- N: frequenza di movimento (movimenti per unità di quantità di riferimento e per ora);
- S: superficie totale del parcheggio;
- S₀: superficie unitaria;

permette di ricavare il valore di densità della potenza sonora riferita all'area parcheggio di riferimento.

Nel nostro caso, considerando che:

- L_{w0} si assume pari a 55 dB(A)
- B Il numero di parcheggi esterni è di circa 26
- N la frequenza di movimento per unità di parcheggio è valutata pari a 0.3 nel periodo diurno e 0.15 notturno
- K_{PA} = 0
- K_I = 4
- S = 811.55 m²

$S_0 = 12.5 \text{ m}^2$

Si ricava un valore di densità di potenza sonora diurno:

$L_w'' = 50 \text{ dBA}$

Si ricava un valore di densità di potenza sonora notturno:

$L_w'' = 46 \text{ dBA}$

SORGENTI INTERNE

Persone che parlano

$LAW_{\text{singolo}} \text{ (dBA)} = 73$

Totale indicativo persone all'interno del locale $N^\circ = 100$

Come previsto dalla normativa si deve prevedere che non tutti gli avventori parlino contemporaneamente ma solo l'50%, quindi 50 su 100.

$LAW_{50 \text{ su } 100} \text{ (dBA)} = 90$

Impianto di diffusione sonora

$LAW_{\text{impianto}} \text{ (dBA)} = 80$

Impianto con potenza complessiva non superiore a 50W e assenza di subwoofer.

Le sorgenti di rumore associate ai macchinari a servizio del Bar, banconi frigo, macchina caffè, frullatori non saranno presi in considerazione in quanto il livello di emissione è decisamente più basso rispetto a quello generato dalla presenza contemporanea di tutti gli avventori.

Ogni parete dell'edificio esistente sarà considerata una sorgente puntiforme la cui potenza sonora è stabilita sulla base della rumorosità interna, del potere fonoisolante e delle dimensioni della parete.

Parete lato Sud

$LAW_{\text{sud}} \text{ (dBA)} = 70$

Parete lato nord

$LAW_{\text{nord}} \text{ (dBA)} = 75$

Parete lato ovest

$LAW_{\text{ovest}} \text{ (dBA)} = 65$

Parete lato est

$LAW_{\text{est}} \text{ (dBA)} = 70$

VALUTAZIONE PREVISIONALE

Strumenti di misura

Lo strumento impiegato per le misure è un fonometro integratore di precisione idoneo alla misura del rumore secondo gli standard I.E.C 60651, I.E.C 60804 I.E.C. 61672 relativamente alla classe 1.

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola	Taratuta
Fonometro	01-dB	FUSION	12761	C.T 06846171-A 2020-11-30
Microfono	01-dB	40CE	383344	
Calibratore	Delta Ohm	HD 9101	09018560	C.T 12420000650 2020-02-25

Prima e dopo la serie di misurazioni la strumentazione è stata calibrata mediante calibratore:

Delta Ohm, modello HD 9101, matricola 09018560

Condizioni meteo

Durante i rilievi sia diurni che notturni, le condizioni meteorologiche sono risultate buone con assenza di nebbia e precipitazioni.

Velocità del vento comprese tra 0 e 0.5 m/s. Temperatura media diurna 5°C e quella notturna di -12°C.

Le condizioni meteorologiche sono state conformi a quanto stabilito dal D.M. 16 marzo 1998 " Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" secondo l'allegato B art.7 "Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento".

Condizioni che hanno permesso di non invalidare i rilevamenti.

Posizione Fonometro

Durante le misure il microfono del fonometro integratore è stato posizionato in prossimità della facciata sud-ovest del recettore R3.



Fig.5 – Posizione fonometro (rosso) – edifici in costruzione (giallo)

Le caratteristiche acustiche della zona sono sostanzialmente omogenee durante i giorni feriali.

Il monitoraggio è stato effettuato con un rilievo notturno e due rilievi diurni nelle giornate del 15 e 16 aprile 2021. Tra i diversi valori memorizzati sono stati successivamente analizzati l'andamento dei livelli percentili e naturalmente il livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq).

Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate utilizzando tempi di misura (T_m), ritenuti rappresentativi della rumorosità presente in zona.

Durante il periodo diurno e in particolare notturno, l'attuale clima acustico della zona non rispecchia quello che si avrebbe in assenza delle restrizioni anti-Covid.

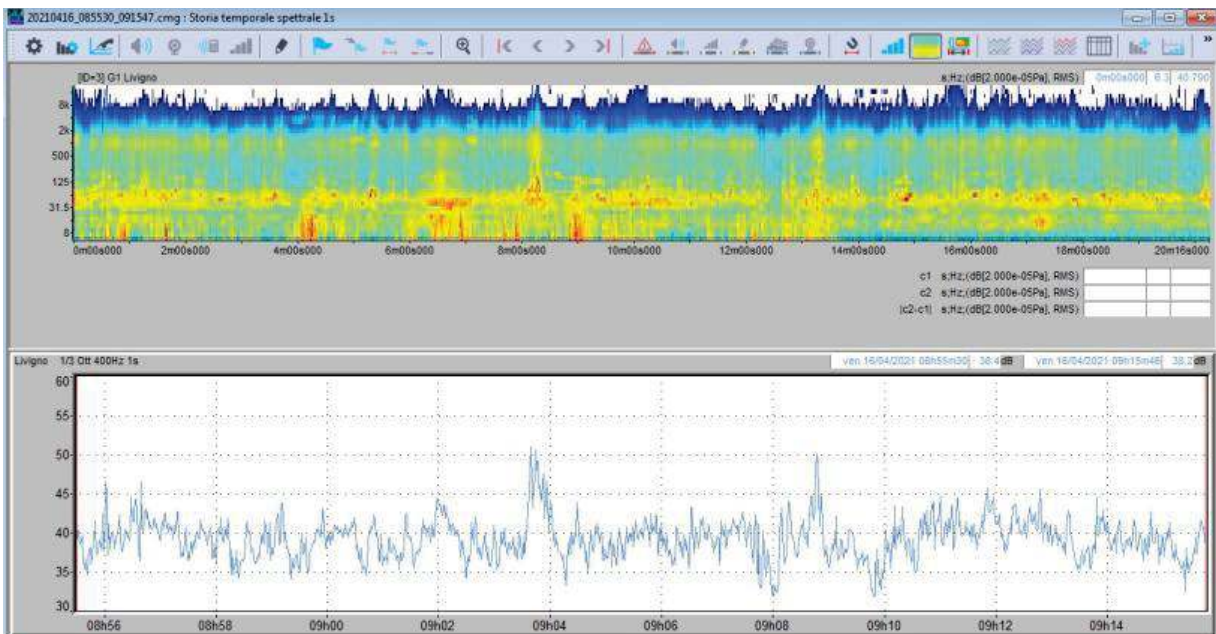
La notte, dopo le 22, causa coprifuoco è stato rilevato un clima acustico che normalmente si ottiene dopo le 24.00/01.00 con assenza di circolazione di auto o persone.

Rilevamento clima acustico periodo diurno

F1D - Rumore ambientale diurno			
METEO	16/04/2021	V vento < 5 m/s	Temperatura media = +5°
TM ₁ = 20 min	TO ₁ = 6h dalle 06.00 alle 12.00		
TM ₂ = 15 min	TO ₂ = 10h dalle 12.00 alle 22.00		

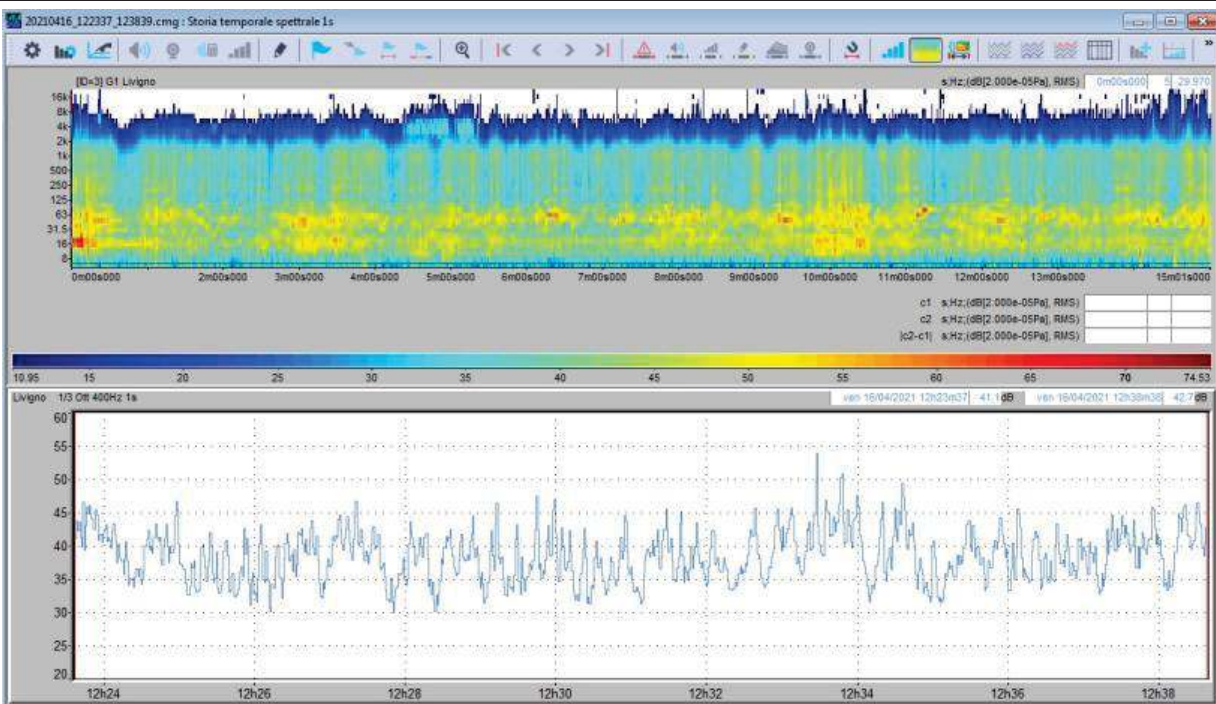
Sorgenti Transito auto sulle via adiacenti, attività antropiche, cantieri.

TM	DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	L* _{Aeq}	L* ₁₀	L* ₅₀	L* ₉₀	L* ₉₅	L _{max}	L _{Min}
1	16/04/2021	08.55.30	09.15.47	50.5	53.0	49.5	45.5	44.5	62.5	40.0



TM₁ – nessuna componente impulsiva e nessuna componente tonale o bassa frequenza

TM	DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	L* _{Aeq}	L* ₁₀	L* ₅₀	L* ₉₀	L* ₉₅	L _{max}	L _{Min}
2	16/04/2021	12.23.37	12.38.39	48.0	50.5	47.0	42.5	41.5	56.0	37.0



TM₂ – nessuna componente impulsiva e nessuna componente tonale o bassa frequenza

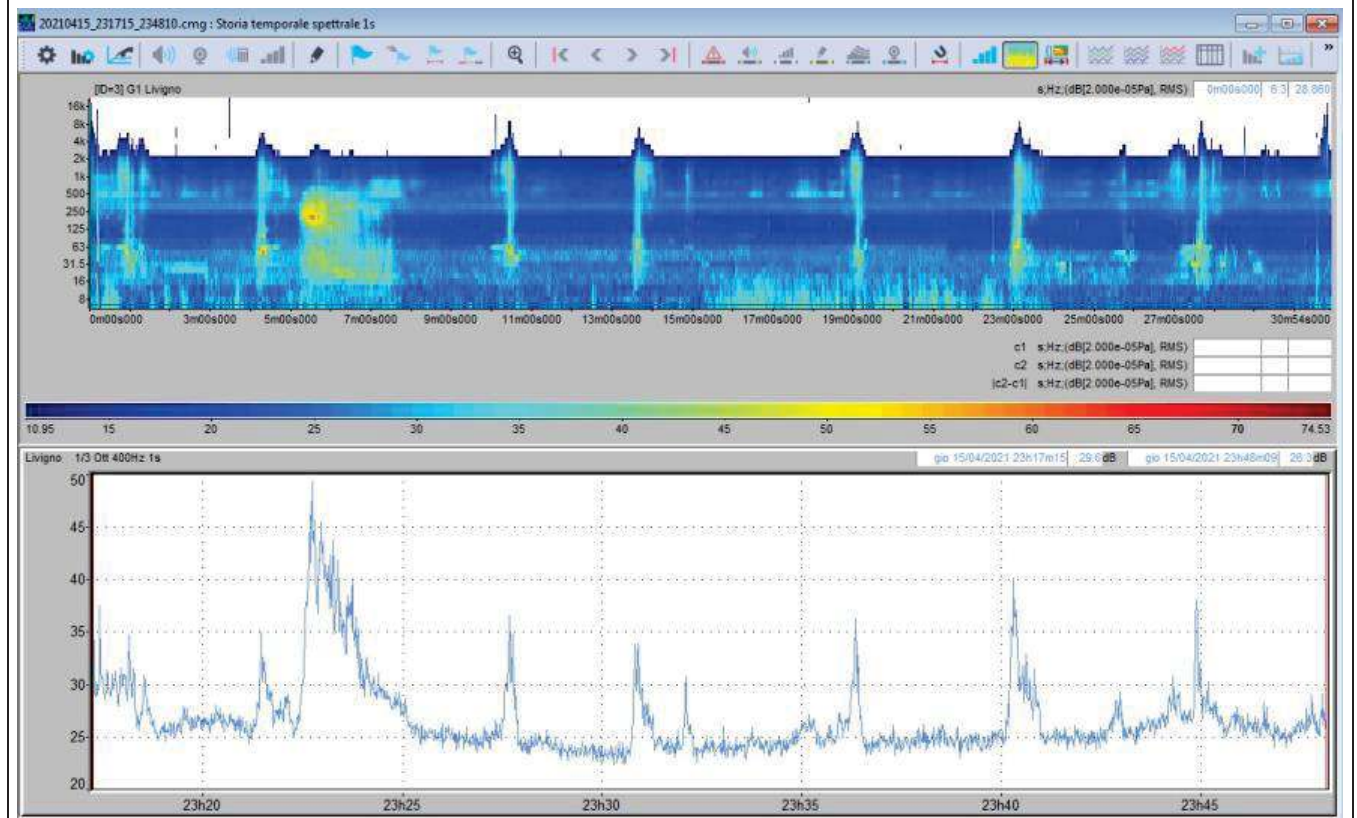
* Livello sonoro arrotondato allo 0,5 dB(A) più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/03/1998

Rilievo clima acustico periodo notturno

F1N - Rumore ambientale notturno			
METEO	15/04/2021	V vento < 5 m/s	Temperatura media = -12°
TM ₁ = 30 min	TO ₁ = 8h dalle 22.00 alle 06.00		

Sorgenti
Transito auto, attività antropiche.

TM	DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	L* Aeq	L* ₁₀	L* ₅₀	L* ₉₀	L* ₉₅	L _{max}	L _{Min}
1	15/04/2021	23.17.15	23.48.10	37.5	40.0	31.5	29.0	28.5	53.0	28.0



TM₁ – nessuna componente impulsive e nessuna componente tonale o bassa frequenza
 * Livello sonoro arrotondato allo 0,5 dB(A) più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/03/1998

Riepilogo dei risultati delle misure acustiche

Nella successiva tabella sono riportati i risultati delle misure effettuate in periodo diurno e notturno.

Rilievi Rumore residuo diurno $L_{residuo}$							
Punto di misura	L_{Aeq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{max}	L_{Min}
Diurno – TM1	50.5	53.0	49.5	45.5	44.5	62.5	40.0
Diurno – TM2	48.0	50.5	47.0	42.5	41.5	56.0	37.0

Rilievi Rumore residuo notturno $L_{residuo}$							
Punto di misura	L_{Aeq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{max}	L_{Min}
Notturmo – TM1	37.5	40.0	31.5	29.0	28.5	53.0	28.0

Modello di calcolo utilizzato per la simulazione acustica

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica CadnaA versione 2018, della ditta tedesca DataKustik e commercializzato in Italia da AESSE Misure s.r.l. di Trezzano sul Naviglio (MI). L'algoritmo di calcolo si basa sulle ipotesi dell'acustica geometrica e permette di stimare i livelli di pressione sonora in corrispondenza di un insieme di punti ricettori, tenendo conto della geometria tridimensionale del dominio di simulazione (effetti di riflessione e di diffrazione), dell'assorbimento acustico delle superfici, dell'assorbimento dell'aria e dell'attenuazione per divergenza dei raggi acustici.

La modellizzazione acustica di CadnaA è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti, fornendo i livelli globali e la loro scomposizione lungo i diversi percorsi di propagazione. Nel calcolo della propagazione il programma tiene conto degli ostacoli (edifici, barriere, terrapieni), delle loro dimensioni e del terreno.

I calcoli e la documentazione dei livelli di rumore è in accordo con gli standard nazionali ed internazionali, la rappresentazione dei risultati avviene mediante tabelle, mappe e linee di rumore a colori.

Standard e linee guida contemporanei implementati in CadnaA:

CadnaA implementa tutti gli standard richiesti dalla Direttiva Europea 2002/49/CE e dalla Raccomandazione 2003/613/CE:

- per il rumore del traffico veicolare: metodo di calcolo ufficiale francese "NMPB-Routes-96"
- per il rumore ferroviario: metodo di calcolo ufficiale dei paesi bassi
- per il rumore degli aeromobili: ECAC.CEAC doc.29
- per il rumore dell'attività industriale: ISO 9613-2

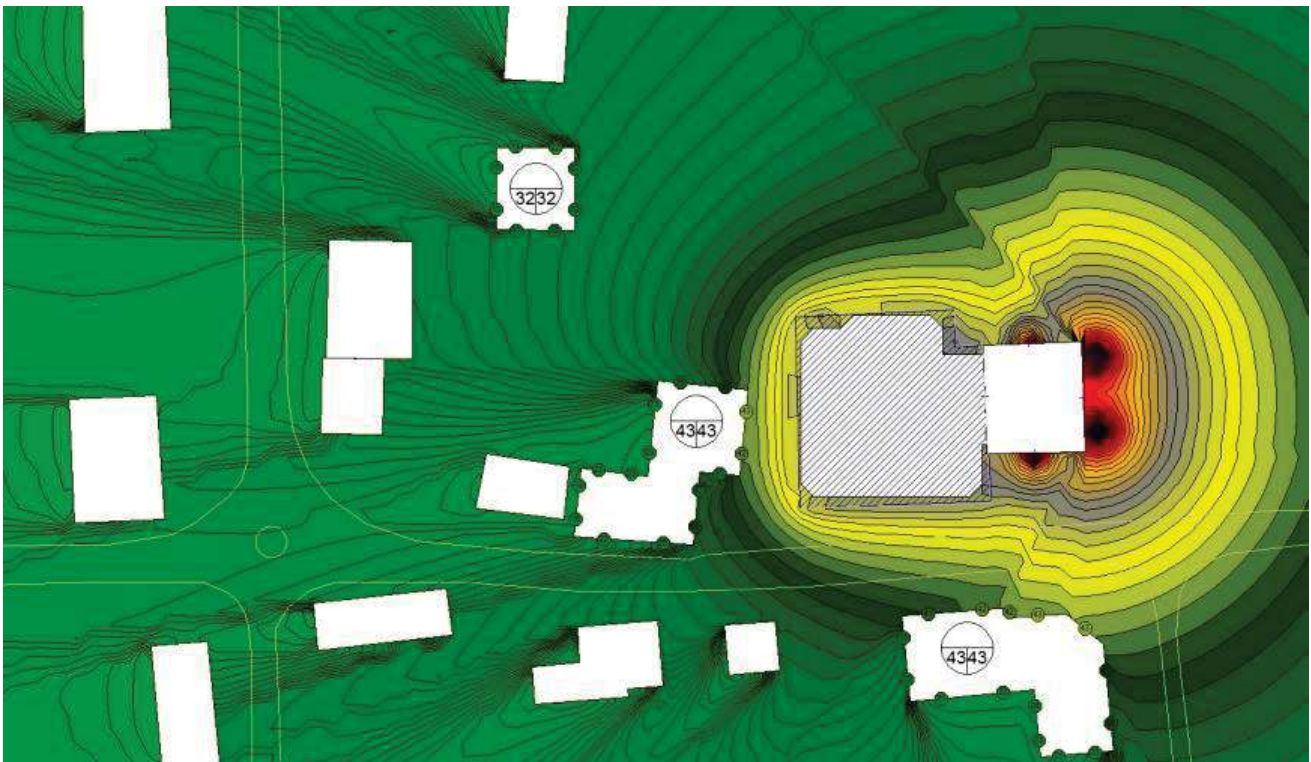
La norma ISO 9613-2 riguarda il calcolo dell'attenuazione del suono nella sua propagazione in ambiente esterno, proponendo un metodo di calcolo. Lo scopo principale è il calcolo del livello continuo equivalente ponderato "A" della pressione sonora efficace ($L_{Aeq,T}$) come definito nella ISO 1996-1,2,3 in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono. CadnaA interpolando i dati di input inseriti in un modello tridimensionale, crea una mappa basata sulla teoria del "Ray Tracing", ovvero l'emissione di raggi conici aventi ciascuno una certa porzione di energia, e, tenuto conto della riflessione dei raggi rispetto a superfici solide ed in funzione della distanza, elabora la quantità di energia che compete alla superficie interessata, ricavando una mappa di distribuzione energetica dei valori di SPL ovvero Sound Pressure Level. Ogni raggio possiede una certa energia che viene persa durante le riflessioni o contribuisce, se in via diretta, alla formazione del livello sonoro al ricettore. La tolleranza del sistema è compresa entro ± 1.5 dB.

Durante il calcolo vengono considerati automaticamente i fattori che influenzano la propagazione del rumore, quali ad esempio la riflessione e la diffrazione sugli eventuali ostacoli presenti, l'assorbimento del terreno e l'assorbimento sugli edifici.

Livelli massimi di emissione funzionamento diurno

Dati impostati nel programma di simulazione:

Simulazione periodo DIURNO		
SORGENTI	Persone zona solarium (N°40 e 20 parlanti)	L_{Aw} 20 su 40 (dBA) = 86
	Transito in ingresso e uscita dal parcheggio	L_w" = 50 dBA
	Parete lato Sud	L_{Aw} sud (dBA) = 70
	Parete lato nord	L_{Aw} nord (dBA) = 75
	Parete lato ovest	L_{Aw} ovest (dBA) = 65
	Parete lato est	L_{Aw} est (dBA) = 70
TEMPO FUNZIONAMENTO SORGENTI in continuo su 14 ore (dalle 8.00 alle 22.00)		
CONDIZIONI CLIMATICHE	Temperatura media 10°; Umidità 50%	
FATTORE SUOLO	G=0 (superficie riflettente)	



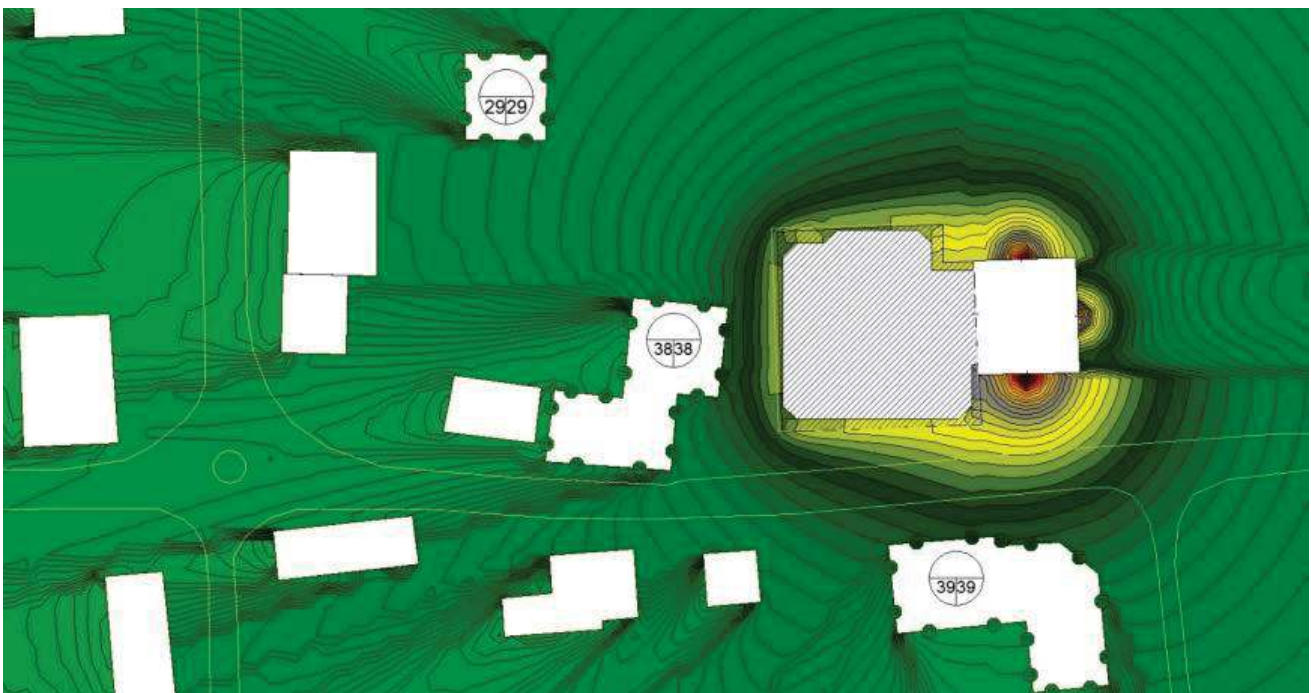
Curve isofoniche vista in pianta - Diurno

Posizione	Verifica	dB(A)	Classe	Limite Emissione diurno
R1	Punto + esposto	43.0	IV	60 dB(A)
R2	Punto + esposto	43.0	IV	60 dB(A)
R3	Punto + esposto	32.0	III	55 dB(A)

Livelli massimi di emissione funzionamento notturno

Dati impostati nel programma di simulazione:

Simulazione periodo DIURNO		
SORGENTI	Transito in ingresso e uscita dal parcheggio	Lw'' = 45 dBA
	Parete lato Sud	L_{Aw} sud (dBA) = 70
	Parete lato nord	L_{Aw} nord (dBA) = 75
	Parete lato ovest	L_{Aw} ovest (dBA) = 65
	Parete lato est	L_{Aw} est (dBA) = 70
TEMPO FUNZIONAMENTO SORGENTI in continuo su 1 ore (dalle 22.00 alle 23.00)		
CONDIZIONI CLIMATICHE	Temperatura media 5°; Umidità 50%	
FATTORE SUOLO	G=0 (superficie riflettente)	



Posizione	Verifica	dB(A)	Classe	Limite Emissione notturno
R1	Punto + esposto	39.0	IV	50 dB(A)
R2	Punto + esposto	38.0	IV	50 dB(A)
R3	Punto + esposto	29.0	III	45 dB(A)

Previsione dei livelli assoluti di immissione

La previsione di aumento dei livelli di immissione sonora presso i recettori è stata eseguita mediante la somma logaritmica del livello di pressione sonora registrato ante-opera ed i livelli di emissione desunti nel paragrafo precedente.

$$L_{\text{immissione}} = L_{\text{Ante opera}} \oplus L_{\text{emissione previsionale}}$$

I valori di immissione non sono stati volutamente normalizzati rispetto agli orari di apertura nel periodo diurno (14 ore su 16 totale) e notturno (1 ora su 8 totale)

Pos	Verifica	Emissioni	Residuo diurno	Residuo notturno	Absolute Immissione D	Absolute Immissione N	Classe	Limite diurno	Limite notturno
R1	Diurno	43.0	48.0		49.0 dB(A)		IV	65 dB(A)	
	Notturmo	39.0		37.5		41.5 dB(A)	IV		55 dB(A)
R2	Diurno	43.0	48.0		49.0 dB(A)		IV	65 dB(A)	
	Notturmo	38.0		37.5		40.5 dB(A)	IV		55 dB(A)
R3	Diurno	32.0	48.0		48.0 dB(A)		III	60 dB(A)	
	Notturmo	29.0		37.5		38.0 dB(A)	III		50 dB(A)

Previsione dei livelli di immissione differenziali presso i recettori

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: +5 dB per il periodo diurno e +3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

$$L_{\text{differenziale}} = L_{\text{ambientale}} - L_{\text{ante opera}}$$

Pos	Verifica	Residuo diurno	Residuo notturno	Absolute Immissione D	Absolute Immissione N	Differenziale diurno	Differenziale notturno
R1	Diurno	48.0		49.0 dB(A)		+1.0 dB ≤ +5.0	
	Notturmo		37.5		41.5 dB(A)		+4.0 dB > +3.0
R2	Diurno	48.0		49.0 dB(A)		+1.0 dB ≤ +5.0	
	Notturmo		37.5		40.5 dB(A)		+3.0 dB ≤ +3.0
R3	Diurno	48.0		48.0 dB(A)		+0.0 dB ≤ +5.0	
	Notturmo		37.5		38.0 dB(A)		+0.5 dB ≤ +3.0

Dalla tabella precedente si costata in corrispondenza del recettore R1 il non rispetto del criterio differenziale notturno per 1dB. Questo piccolo scostamento è dovuto alla situazione anomala che è stata riscontrata durante il rilievo del rumore residuo causa coprifuoco per le restrizioni anti-covid.

Una condizione che ha determinato un rumore residuo decisamente basso pur trovandosi in prossimità ad un incrocio stradale decisamente trafficato durante i periodi normali, sia diurno che notturno.

CONCLUSIONI

In base alle considerazioni precedentemente elencate si può concludere che l'attività di parcheggio e la distribuzione di alimenti e bevande, non determina una variazione delle condizioni acustiche dell'area e risulta compatibile con i limiti previsti dal piano di zonizzazione acustica del Comune Livigno.

ALLEGATO – A (attestati)

La presente relazione è stata redatta in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia dall'Ing. Paolo Gallo iscritto all'ordine degli ingegneri di Sondrio n.605 e abilitato dalla regione Lombardia come tecnico competente in acustica con D.R n° 5874 del 10/06/2010.

N° Iscrizione elenco Nazionale 1778



Regione Lombardia

SI RILASCI A SENZA BOLLO PER
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 005874 Del 10 GIU. 2010

Identificativo Atto n. 305

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.



L'atto si compone di _____ pagine
di cui _____ pagine di allegati,
parte integrante:

Regione Lombardia
La presente copia, composta di n. 4.....
fogli, è conforme all'originale depositata
agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 10.06.10
t. Spm

**Regione Lombardia**

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Protocollo T1.2010.0011631 del 16/06/2010
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.
GALLO PAOLO
Via Marcora, 1
23017 MORBEGNO (SO)

TC 1244

Oggetto : Decreto del 10 giugno 2010, n. 5874, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

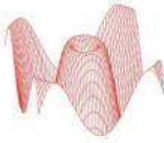
decreto "tecnico competente"

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI
Via Taramelli, 12 - 20124 Milano - e-mail: ambiente@pec.regione.lombardia.it
Tel. 02/6765.5461 Fax. 02/6765.4406

ALLEGATO – B (taratura fonometro)



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

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



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 46171-A
Certificate of Calibration LAT 068 46171-A

- data di emissione date of issue	2020-11-30
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	ING. PAOLO GALLO 23017 - MORBEGNO (SO)
- richiesta application	20-00003-T
- in data date	2020-01-02
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	FUSION
- matricola serial number	12761
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2020-11-30
- data delle misure date of measurements	2020-11-30
- 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



SERGENTI MARCO
01.12.2020
09:12:42 UTC

ALLEGATO – C (taratura calibratore)

		Centro di Taratura LAT N° 124 Calibration Centre					
Member of GHM GROUP Delta OHM S.r.l. a socio unico Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0498977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: www.deltaohm.com		Laboratorio Accreditato di Taratura				LAT N° 124	
Laboratorio Misure di Elettroacustica Electroacoustic Measurement Laboratory						Pagina 1 di 5 Page 1 of 5	
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 20000650 <i>Certificate of Calibration</i>							
- data di emissione <i>date of issue</i>		2020-02-25		Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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.			
- cliente <i>customer</i>		Orione di Bistulfi S.r.l. - Via Moscova, 27 - 20121 Milano (MI)					
- destinatario <i>receiver</i>		Ing. Paolo Gallo - Via Fabiani, 33 - 23017 Morbegno (SO)					
- richiesta <i>application</i>		099/20					
- in data <i>date</i>		2020-02-14		This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 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.			
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>		Calibratore					
- oggetto <i>item</i>		Delta Ohm S.r.l.					
- costruttore <i>manufacturer</i>		HD9101A					
- modello <i>model</i>		09018560					
- matricola <i>serial number</i>		2020/2/21					
- data delle misure <i>date of measurements</i>		40798					
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>							
<p>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.</p> <p><i>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.</i></p> <p>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.</p> <p><i>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.</i></p>							
Il Responsabile del Centro Head of the Centre Pierantonio Benvenuti							
