

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447
LEGGE REGIONALE 10 AGOSTO 2001, N. 13

COMMITTENTE: **SC EVOLUTION SpA**

PROGETTO: **PIANO ATTUATIVO IN VARIANTE AL P.G.T.**
Demolizione di edificio esistente e ricostruzione
edificio a destinazione commerciale MSV
Via Canturina, Como, frazione Albate

Il tecnico competente in acustica
(Iscrizione ENTECA n. 1457)
Ing. iun. Federico Bassani



Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
01 – settembre 2026	FB	DLR	FB

INDICE

PREMESSA	3
1. DATI RELATIVI ALL'ATTIVITÀ.....	4
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3. DEFINIZIONI	6
4. DESCRIZIONE DELL'AREA E VALORI LIMITE	10
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	17
6. METODO DI MISURA E RILIEVI FONOMETRICI	20
7. MODELLIZZAZIONE DELL'AREA.....	28
8. CONCLUSIONI	37
9. ALLEGATI	38
▪ ALLEGATO 1 - CERTIFICATI DI TARATURA E ISCRIZIONE ENTECA	
▪ ALLEGATO 2 - MAPPE ACUSTICHE	

PREMESSA

La presente relazione è stata redatta secondo quanto previsto dall'art. 5 della D.G.R. 8 marzo 2002 – n. 7/8313 “Legge n. 447/95 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” e L.R. 10 agosto 2001, n. 13 “Norme in materia di inquinamento acustico”. Approvazione del documento “Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico”.

Il progetto oggetto di indagine prevede la realizzazione di un edificio commerciale, facente parte della categoria Medie Strutture di Vendita.

La presente relazione è riferita allo stato attuale della progettazione, corrispondente alla fase di piano attuativo. In tale contesto, alcune sorgenti sonore sono assunte come ipotesi preliminari, sulla base delle informazioni disponibili alla data di redazione, e dovranno essere oggetto di opportuna verifica, approfondimento e analisi nelle successive fasi progettuali. Analogamente, le mitigazioni acustiche eventualmente necessarie sono allo stato indicate in linea generale e saranno definite compiutamente, sotto il profilo localizzativo, geometrico, prestazionale e costruttivo, nella successiva fase di permesso di costruire.

La presente relazione, quindi, considera il contributo acustico dato da:

- Parcheggio esterni in uso alla struttura;
- Impianti a servizio degli edifici installati in copertura e in apposito spazio esterno;
- Traffico indotto dall'attività sulla base dei movimenti veicolari orari relativi all'ora di punta serale del sabato (massimo afflusso previsto all'attività);
- Area destinata al carico e scarico;
- Viabilità di accesso alla struttura;
- Rumore proprio dell'attività di vendita calcolata partendo da rumorosità interna ricavata da dati di letteratura prevedendo un isolamento acustico della struttura pari a 42 dB(A) così come previsto dal DPCM 5.12.97 per le strutture commerciali.

La Valutazione previsionale di impatto acustico è stata redatta dal sottoscritto tecnico competente in acustica ambientale, come previsto dall'art. 5, comma 4 della L.R. 13/2001, giusto decreto n. 0225 del 13.01.2005 – Regione Lombardia - Iscrizione registro ENTECA n. 1457.

I. DATI RELATIVI ALL'ATTIVITÀ

Committente	SC EVOLUTION SpA
Progetto edilizio	PIANO ATTUATIVO INVARIANTE AL P.G.T. Demolizione di edificio esistente e ricostruzione edificio a destinazione commerciale MSV
Indirizzo intervento	Via Canturina, Como, frazione Albate
Progetto	DOMUS ing&arch S.r.l. Via Pastrengo 1/c 24068 Seriate (Bg)
Tecnico competente in acustica	STUDIO TECNICO BASSANI LODI RIZZINI Ing. iun. Federico Bassani Via Canturina, 321 – 22100 Como (CO) Iscrizione ENTECA n. 1457

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

D.P.C.M. 01 MARZO 1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447	Legge quadro sull'inquinamento acustico
D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
D.M. 16 MARZO 1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
L.R. 10 AGOSTO 2001, N. 13	Norme in materia di inquinamento acustico
D.G.R. 08 MARZO 2002, N. 7/8313	Legge n. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e L.R. 10 agosto 2001, n. 13 "Norme in materia di inquinamento acustico". Approvazione del documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"
D.P.R. 30 MARZO 2004, N. 142	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447

3. DEFINIZIONI

Si applicano le definizioni riportate nell'allegato A "Definizioni" del D.M. 16 marzo 1998 e nell'art. 2 "Definizioni" della Legge 26 ottobre 1995, n. 447.

1. Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

2. Tempo a lungo termine (T_L): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.

3. Tempo di riferimento (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

4. Tempo di osservazione (T_O): è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

5. Tempo di misura (T_M): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

6. Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": L_{AS} , L_{AF} , L_{AI} . Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" L_{PA} secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".

7. Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax} . Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

8. Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T , ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

9. Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL ($L_{Aeq, TL}$): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq, TL}$) può essere riferito:

a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right] dB(A)$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. ($L_{Aeq,TL}$) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right] dB(A)$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

10. Livello sonoro di un singolo evento L_{AE} , (SEL): è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove

$t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;
 t_0 è la durata di riferimento (1 s).

11. Livello di rumore ambientale (L_A): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;

2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R .

12. Livello di rumore residuo (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

13. Livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale. (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

14. Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

15. Fattore correttivo (K_i): è la correzione in $dB(A)$ introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3 \text{ dB}$.

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

16. Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

17. Livello di rumore corretto (L_C): è definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

4. DESCRIZIONE DELL'AREA E VALORI LIMITE

L'area oggetto di intervento è localizzata nel Comune di Como, nella frazione di Albate, in corrispondenza dell'ambito posto lungo Via Canturina, all'angolo con Via Sant'Antonino. Il comparto si colloca in una porzione del tessuto urbano caratterizzata dalla presenza di funzioni residenziali, attività produttive e terziarie, servizi di quartiere e infrastrutture viarie di collegamento locale e sovralocale. L'ambito risulta attualmente interessato dalla presenza di un complesso edilizio a prevalente carattere produttivo/artigianale, in parte dismesso o in fase di dismissione, oggetto di riqualificazione funzionale mediante piano attuativo in variante al P.G.T.



Foto I – Ortofoto stato di fatto

Il contesto territoriale presenta una configurazione urbana consolidata e mista, tipica delle aree di margine e attraversamento del quartiere di Albate. A sud l'area è direttamente relazionata con Via Canturina, asse viario di primaria importanza per i collegamenti tra Como e i territori posti lungo la direttrice verso Cantù; a est si sviluppa Via Sant'Antonino, strada di quartiere a servizio degli insediamenti e delle funzioni presenti nell'intorno. Nell'ambito circostante sono presenti edifici

residenziali, attività economiche e servizi locali, con conseguente coesistenza di sorgenti sonore di natura infrastrutturale, antropica e produttiva/terziaria.

La futura realizzazione del punto vendita, riconducibile alla categoria delle medie strutture di vendita, comporterà la sostituzione dell'attuale insediamento produttivo con un edificio a destinazione commerciale e con le relative sistemazioni esterne. Dal punto di vista acustico, le sorgenti sonore di progetto sono riconducibili principalmente al traffico indotto degli utenti e dei mezzi di approvvigionamento, alle manovre e alla sosta nelle aree di parcheggio, alle operazioni di carico e scarico merci e al funzionamento degli impianti tecnologici a servizio dell'attività.

Il clima acustico attuale dell'area è presumibilmente influenzato in modo significativo dal traffico veicolare lungo Via Canturina, che costituisce la principale sorgente sonora dell'intorno, nonché dalla viabilità locale e dalle attività antropiche connesse al tessuto edificato circostante. Particolare attenzione dovrà essere rivolta ai recettori residenziali collocati in prossimità del comparto e lungo i fronti viari limitrofi, che costituiscono gli elementi maggiormente sensibili ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico.



Planimetria di progetto

La trasformazione urbanistica prevista dovrà pertanto essere valutata considerando sia il contributo delle nuove sorgenti sonore connesse alla media struttura di vendita, sia l'interazione con il clima acustico esistente, con specifico riferimento ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica comunale e alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali eventualmente applicabili ai sensi del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142. In questa fase di piano attuativo, le valutazioni sono sviluppate sulla base delle informazioni progettuali disponibili e dovranno essere oggetto di successivo approfondimento nelle fasi progettuali autorizzative, con particolare riferimento alla definizione puntuale delle sorgenti sonore e delle eventuali opere di mitigazione acustica.

Il Comune di Como è dotato di Piano di classificazione acustica del territorio comunale. Dall'esame della tavola di azionamento acustico comunale, l'area di intervento ricade in Classe IV.

LEGENDA

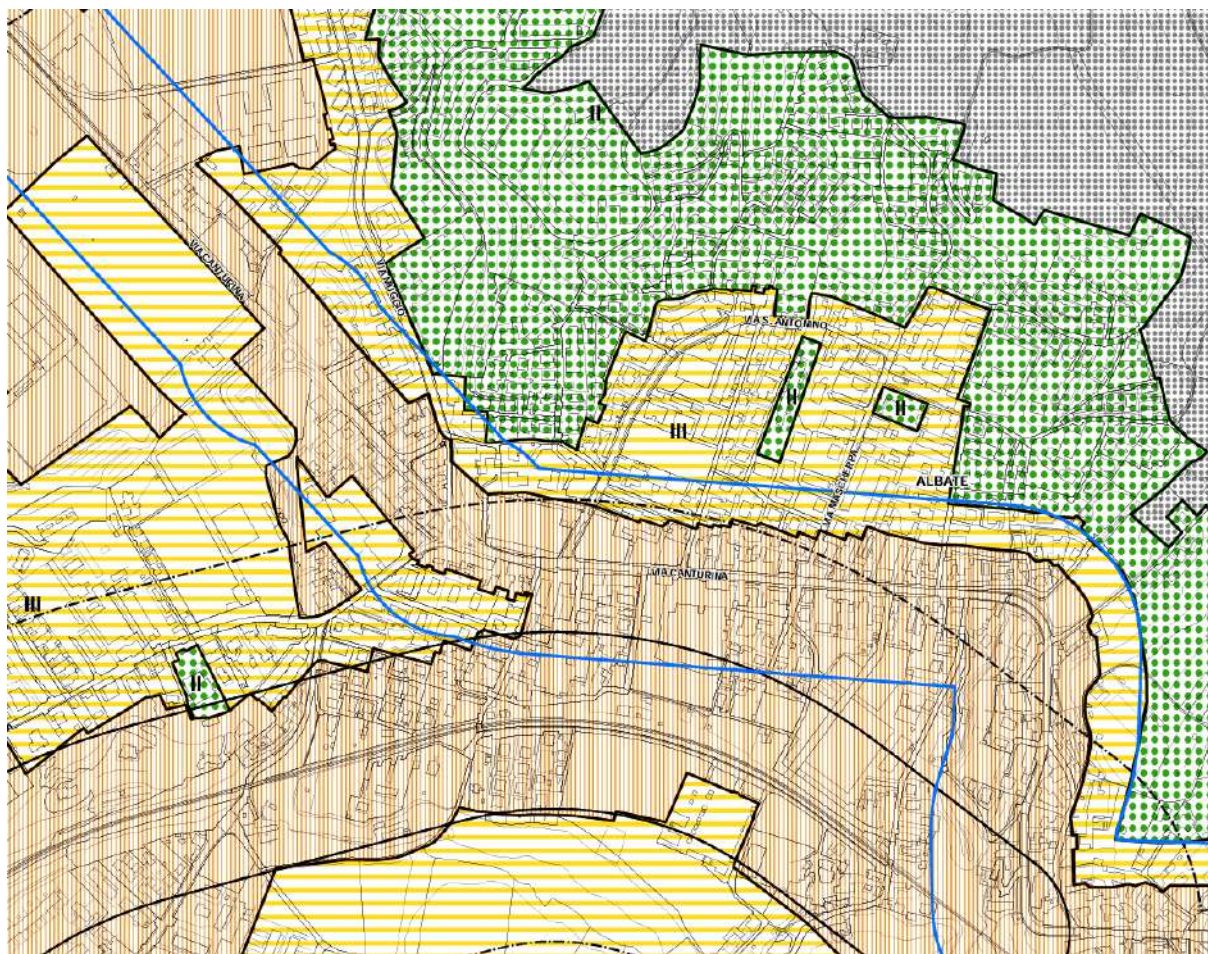
Valori limite di emissione Leq in dB(A) (art.2) DPCM 14 novembre 1997

	Classe	Diurni	Notturni
	I	45	35
	II	50	40
	III	55	45
	IV	60	50
	V	65	55
	VI	65	65

Valori limite di immissione Leq in dB(A) (art.3) DPCM 14 novembre 1997

	Classe	Diurni	Notturni
	I	50	40
	II	55	45
	III	60	50
	IV	65	55
	V	70	60
	VI	70	70

Legenda



Estratto PZA – Comune di Como

I limiti massimi di immissione ed emissione stabiliti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 per ciascuna zona in relazione alle diverse classi acustiche di appartenenza, sono rappresentati nella tabella seguente:

Tabella – Valori limite assoluti di immissione – Leq (dBA) -

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (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 di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella – Valori limite assoluti di emissione – Leq (dBA)

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

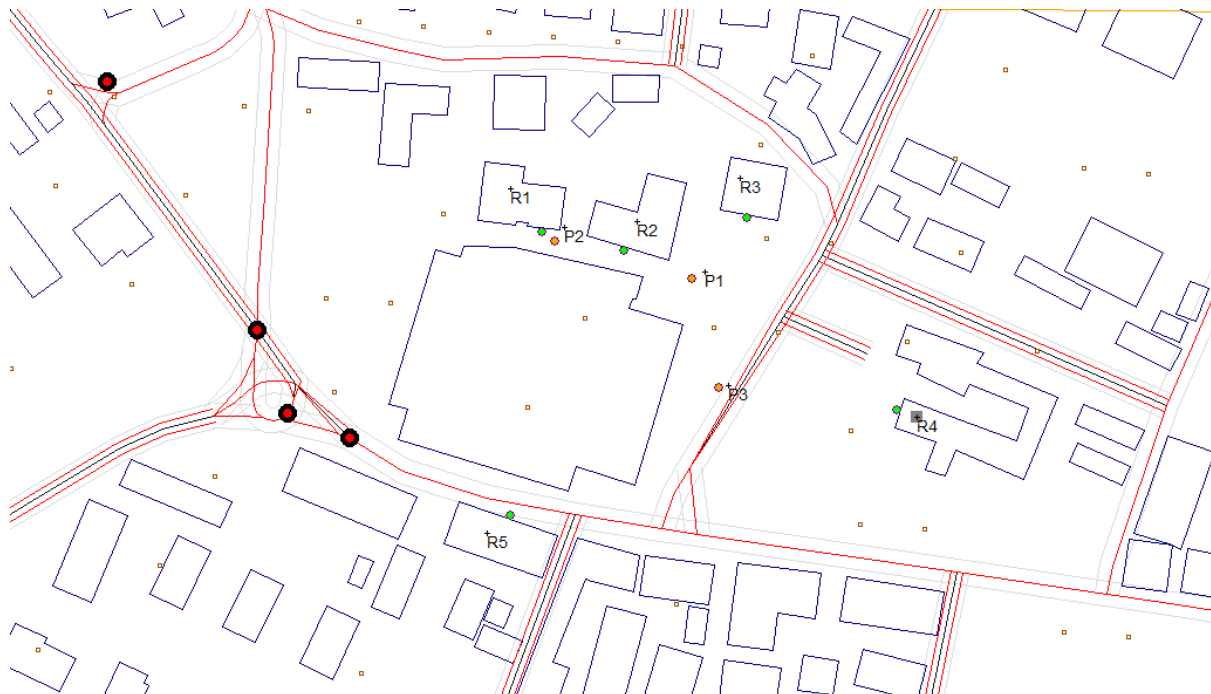
4.1. TRAFFICO VEICOLARE – D.P.R. 142 DEL 30/03/2004

Il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, riguardante l'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, stabilisce i limiti di immissione per le infrastrutture stradali esistenti. Per l'area si considera la viabilità locale esistente e l'eventuale applicazione delle relative fasce di pertinenza acustica, ove pertinenti. La Via Canturina è individuata come strada di tipo Db.

Tabella 2 del DPR 142 del 30/03/04 – Strade esistenti e assimilabili

Tipo	Sottotipo	Ampiezza fascia	Scuole ospedali case di cura e riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C	Ca	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D	Da	100 m	50	40	70	60
	Db	100 m			65	55
E		30 m	Definiti dai comuni nel rispetto dei valori riportati in tab. C DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane			
F		30 m				

Si riportano di seguito i recettori considerati:



Estratto foto aerea con individuazione recettori

Tabella con individuazione classi recettori

Recettore	Classe Zonizzazione	Fascia DPR 142/04	Strada
1	III	Fascia A	Via Canturina
2	III	Fascia A	Via Canturina
3	III	Fascia A	Via Canturina
4	IV	Fascia A	Via Canturina
5	IV	Fascia A	Via Canturina

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede:

Piano Terra: circa 75 posti auto esterni a servizio dell'unità di vendita e circa 70 posti auto al piano terra sotto la superficie di vendita, area di carico/scarico merci in arrivo al supermercato, magazzino, locali tecnici, locale macchine frigo e spogliatoi, area esterna con n. 2 compattatori.



Piano Primo: superficie di vendita



Piano copertura: Le sorgenti sonore non sono ancora state definite. Si ipotizza sulla base di progetti simili che saranno installate:

- Roof Top – condensato ad aria – 36.000 mc/h
Rooftop tipo Emicon modello GRTH 3602 HRD Kr GREEN
L_w= 90 dB(A)
- Pompa di calore acqua calda sanitaria
Samsung tipo EHS TDM PLUS modello AEI60MXTPEH/EU
L_w= 73 dB(A)
- Pompa di calore zona uffici
Samsung modello AJ052TXJ3KG/EU
L_w= 61 dB(A)
- Pompa di calore spogliatoi
Samsung modello AJ100TXJ5KG/EU
L_w= 70 dB(A)
- Estrattore tipo EK I
Marca: FLÄKTWOODS Mod.: ESTOC TARGE 80-500-3 –
L_w = 82 dB(A)
Portata d'aria 3500 mc/h – Pressione statica 500 Pa
- Immissore tipo IM I
Marca: FLÄKTWOODS Mod.: ePOWERBOX 50-355-3-4
L_w = 67 dB(A)
Portata d'aria 1050 mc/h – Pressione statica 300 Pa
- Condensatore remoto **L_w=75 dB(A)**

In merito al traffico indotto per l'approvvigionamento delle materie prime, su indicazione della committenza, si è ipotizzato un transito, solo in periodo diurno, dalle ore 6.00 alle ore 17.30, di circa:

- 1 bilico (consegna freschi) tutti i giorni compreso il sabato;
- 1 bilico (consegna prodotti alimentari stabili a temperatura ambiente) tutti i giorni compreso il sabato;
- 1 autocarro (consegna surgelati) tre volte la settimana;
- 1 autocarro (consegna pesce) tutti i giorni compreso il sabato;
- 2 bilici (consegna prodotti non alimentari) tre volte la settimana;
- 6 furgoni fornitori vari in consegna diretta (freschi, alimentari e non)

con i seguenti valori di potenza sonora:

Bilico	Lw	85,3 dB(A)
Truck e autocarri	Lw	75,3 dB(A)

Le operazioni di carico e scarico delle merci avvengono in una zona ben definita dell'insediamento, sul lato nord dell'edificio. La rumorosità prevista per dette operazioni è data dalla rumorosità del mezzo più grande che può accedere per effettuare le operazioni di scarico, che, come prima indicato, è un bilico per la consegna dei prodotti freschi e quindi dotato di impianto di raffreddamento.

Il transpallet elettrico ha inoltre un valore di potenza sonora pari a 87 dB(A). Gli orari di apertura del supermercato sono da lunedì a venerdì dalle ore 8.30 alle ore 20.30, il sabato dalle ore 8.00 alle ore 20.00 e la domenica dalle ore 8.30 alle ore 19.30.

In merito invece al traffico veicolare generato dalla struttura, si dà atto che, così come sopra descritto, l'insediamento disporrà di circa 145 posti auto. Tutti i mezzi diretti alle aree di parcheggio viaggeranno a bassissima velocità, stimata pari a 20 Km/h come velocità massima. In merito invece al picco orario del venerdì e del sabato/domenica è stata presa a riferimento la DGR X/1193 del 20 dicembre 2013:

Tab. 1 - Veicoli attratti + generati ogni mq di superficie di vendita alimentare [1]

Superficie di vendita alimentare [mq]	Veicoli ogni mq di superficie di vendita alimentare			
	Venerdì (1)	Venerdì (2)	Sabato-Domenica (1)	Sabato-Domenica (2)
0 - 3.000	0,25	0,20	0,30	0,25
3.000 - 6.000	0,12	0,10	0,17	0,14
> 6.000	0,04	0,03	0,05	0,03

Tab. 2 - Veicoli attratti + generati ogni mq di superficie di vendita non alimentare [1]

Superficie di vendita non alimentare [mq]	Veicoli ogni mq di superficie di vendita non alimentare			
	Venerdì (1)	Venerdì (2)	Sabato-Domenica (1)	Sabato-Domenica (2)
0 - 5.000	0,10	0,09	0,18	0,15
5.000 - 12.000	0,08	0,06	0,14	0,12
> 12.000	0,05	0,04	0,08	0,04

La zona è influenzata dal traffico veicolare locale lungo Via Canturina e dalla presenza di attività commerciali, artigianali e residenziali presenti nell'intorno. Sono presenti recettori residenziali, come indicato nel capitolo precedente.

4.3. TRAFFICO FERROVIARIO - D.P.R. n. 459 del 18/11/98

L'edificio oggetto di intervento è inserito nella fascia B di pertinenza dell'infrastruttura ferroviaria esistente (art. 3 comma 1 lettera a) DPR 459/98).

6. METODO DI MISURA E RILIEVI FONOMETRICI

In data 24/03/2026 è stata effettuata una campagna di misura in periodo di riferimento diurno allo scopo di valutare la rumorosità attuale della zona e utilizzarla come base per la taratura del software SoundPLAN 9.I, che verrà utilizzato per il modello di calcolo previsionale.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati nelle seguenti postazioni:



Indicazione dei punti di misura

Si riassumono nella tabella seguente i risultati dei rilievi effettuati.

Postazione di misura	Rilievo	LAeq - dB(A)
P1	Ril. 1 - Diurno	51,5
P2	Ril. 2 – Diurno	47,0
P3	Ril. 3 – Diurno	63,0

* | valori sono stati arrotondati a 0.5 dB



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

L'indagine fonometrica è stata condotta in conformità a quanto previsto dal D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”. In relazione alla fase progettuale oggetto della presente verifica, corrispondente allo stato attuale di piano attuativo, l'indagine di campo è stata limitata al periodo di riferimento diurno; la rumorosità riferibile al periodo notturno è stata pertanto stimata mediante software previsionale, sulla base della taratura del modello acustico e delle ipotesi di funzionamento delle sorgenti considerate. Nelle successive fasi progettuali e autorizzative, le indagini saranno integrate con rilievi fonometrici da eseguirsi anche nel periodo di riferimento notturno, al fine di confermare e affinare le valutazioni previsionali sviluppate in questa fase. I rilievi fonometrici sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche di sereno ed in assenza di vento durante il tempo di riferimento diurno. Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate con un misuratore di livello sonoro integratore (fonometro) del tipo Larson Davis 831 di classe I con relativo microfono di classe I e di moduli della stessa casa costruttrice. Il microfono è stato installato su apposito cavalletto posto ad un'altezza dal suolo di circa 250 cm e ad una distanza di almeno 100 cm da superfici riflettenti nei punti indicati in planimetria. Il microfono è stato dotato di cuffia antivento. La strumentazione, prima e dopo ogni ciclo di misura, è stata controllata con un calibratore di classe I secondo la norma IEC 942:1988. La differenza riscontrata è stata $< 0,1$ dB. Nello specifico le rilevazioni sono state effettuate con la seguente strumentazione di misura:

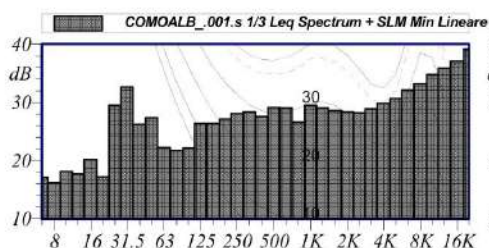
ATTREZZATURA	MODELLO	MATRICOLA
Fonometro integratore Larson Davis 83 I	L&D 83 I	2436
Preamplificatore Larson Davis	L&D PRM 83 I	17134
Microfono PCB Piezotronics	377B02	119320
Calibratore classe I	L&D CAL 200	4346

Gli strumenti di misura sono muniti di certificazione di taratura rilasciata da Laboratorio Accreditato ACCREDIA, allegati alla presente relazione. Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe I delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Il tempo di misura (T_M) è stato per tutti i rilievi sufficiente ad avere un quadro significativo del livello di rumore dell'area.

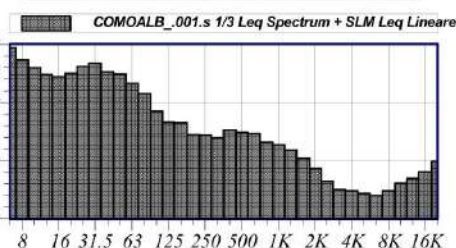
Di seguito si riportano i grafici dei rilievi fonometrici.

Nome misura: **COMOALB_001.s**
Località: **Como, Albate**
Strumentazione: **831 0002436**
Durata: **1202 (secondi)**
Nome operatore: **Federico Bassani**
Data, ora misura: **24/03/2026 10:36:31**
Over SLM: **N/A**
Over OBA: **N/A**

COMOALB_001.s 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	54.8 dB	160 Hz	46.5 dB	2000 Hz	38.6 dB
16 Hz	54.4 dB	200 Hz	44.5 dB	2500 Hz	36.4 dB
20 Hz	55.0 dB	250 Hz	44.4 dB	3150 Hz	35.0 dB
25 Hz	56.2 dB	315 Hz	43.9 dB	4000 Hz	34.9 dB
31.5 Hz	56.7 dB	400 Hz	45.2 dB	5000 Hz	34.3 dB
40 Hz	55.3 dB	500 Hz	44.8 dB	6300 Hz	34.0 dB
50 Hz	54.9 dB	630 Hz	44.7 dB	8000 Hz	34.9 dB
63 Hz	53.3 dB	800 Hz	43.1 dB	10000 Hz	36.1 dB
80 Hz	51.5 dB	1000 Hz	42.7 dB	12500 Hz	37.0 dB
100 Hz	48.5 dB	1250 Hz	41.8 dB	16000 Hz	38.0 dB
125 Hz	46.6 dB	1600 Hz	40.4 dB	20000 Hz	39.9 dB



L1: 60.7 dBA L5: 56.9 dBA
L10: 54.8 dBA L50: 48.5 dBA
L90: 45.0 dBA L95: 44.0 dBA

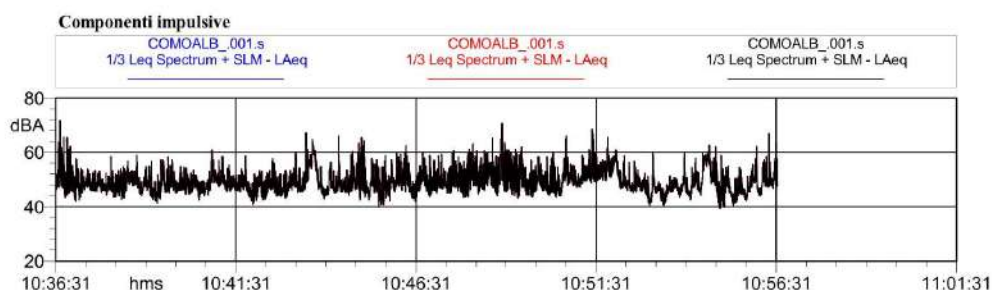


$L_{Aeq} = 51.6 \text{ dB}$

Annotazioni: P1



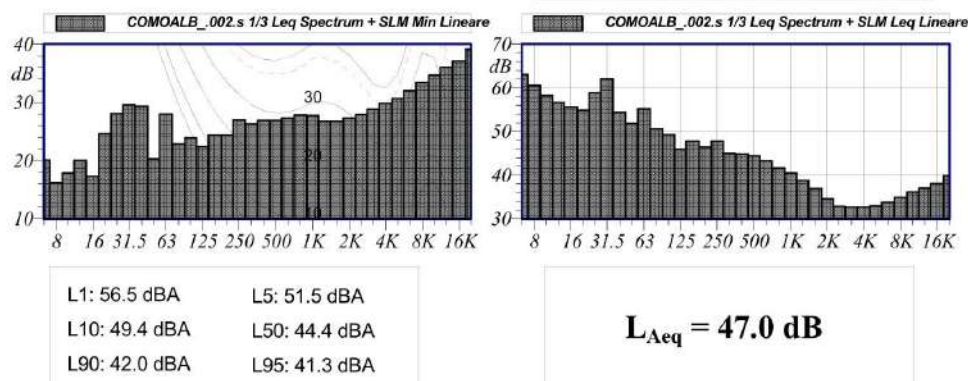
Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:36:31	00:20:01.600	51.6 dBA
Non Mascherato	10:36:31	00:20:01.600	51.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Pag: 2

Nome misura: **COMOALB_002.s**
Località: **Como, Albate**
Strumentazione: **831 0002436**
Durata: **1215 (secondi)**
Nome operatore: **Federico Bassani**
Data, ora misura: **24/03/2026 10:57:25**
Over SLM: **N/A**
Over OBA: **N/A**

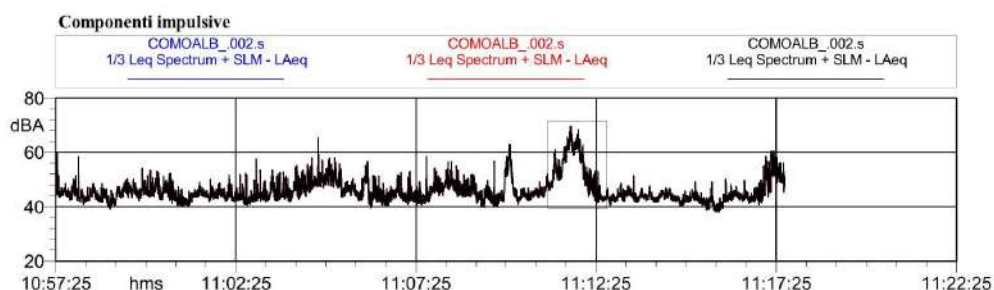
COMOALB_002.s 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	56.7 dB	160 Hz	47.7 dB	2000 Hz	34.5 dB
16 Hz	55.7 dB	200 Hz	46.4 dB	2500 Hz	32.9 dB
20 Hz	54.8 dB	250 Hz	47.8 dB	3150 Hz	32.6 dB
25 Hz	58.9 dB	315 Hz	44.9 dB	4000 Hz	32.7 dB
31.5 Hz	62.1 dB	400 Hz	44.9 dB	5000 Hz	33.0 dB
40 Hz	54.5 dB	500 Hz	44.4 dB	6300 Hz	33.8 dB
50 Hz	51.8 dB	630 Hz	43.3 dB	8000 Hz	34.9 dB
63 Hz	55.2 dB	800 Hz	41.5 dB	10000 Hz	36.1 dB
80 Hz	50.6 dB	1000 Hz	40.5 dB	12500 Hz	37.0 dB
100 Hz	49.3 dB	1250 Hz	38.8 dB	16000 Hz	38.0 dB
125 Hz	46.0 dB	1600 Hz	36.9 dB	20000 Hz	39.9 dB



Annotazioni: P2



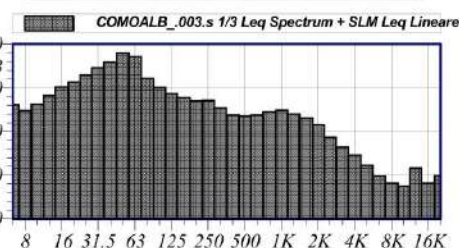
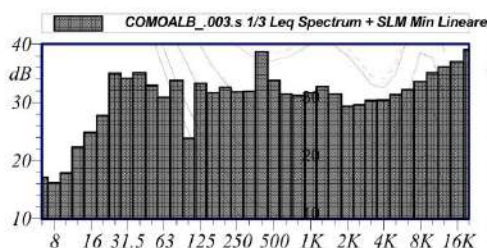
Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:57:25	00:20:14.700	50.2 dBA
Non Mascherato	10:57:25	00:18:37.500	47.0 dBA
Mascherato	11:11:05	00:01:37.200	58.6 dBA
Nuova Maschera 1	11:11:05	00:01:37.200	58.6 dBA



Pag: 3

Nome misura: **COMOALB_003.s**
Località: **Como, Albate**
Strumentazione: **831 0002436**
Durata: **1204 (secondi)**
Nome operatore: **Federico Bassani**
Data, ora misura: **24/03/2026 11:18:55**
Over SLM: **N/A**
Over OBA: **N/A**

COMOALB_003.s 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	58.2 dB	160 Hz	57.8 dB	2000 Hz	51.5 dB
16 Hz	60.3 dB	200 Hz	57.0 dB	2500 Hz	48.6 dB
20 Hz	61.4 dB	250 Hz	57.1 dB	3150 Hz	46.4 dB
25 Hz	62.9 dB	315 Hz	55.4 dB	4000 Hz	44.6 dB
31.5 Hz	64.6 dB	400 Hz	53.7 dB	5000 Hz	42.2 dB
40 Hz	65.9 dB	500 Hz	53.5 dB	6300 Hz	39.8 dB
50 Hz	67.9 dB	630 Hz	53.8 dB	8000 Hz	38.1 dB
63 Hz	67.2 dB	800 Hz	54.6 dB	10000 Hz	37.5 dB
80 Hz	62.1 dB	1000 Hz	54.9 dB	12500 Hz	41.6 dB
100 Hz	60.1 dB	1250 Hz	54.0 dB	16000 Hz	38.2 dB
125 Hz	58.6 dB	1600 Hz	53.1 dB	20000 Hz	39.9 dB



L1: 73.8 dBA L5: 69.0 dBA
L10: 66.6 dBA L50: 58.2 dBA
L90: 52.0 dBA L95: 50.4 dBA

$L_{Aeq} = 63.2 \text{ dB}$

Annotazioni: P3

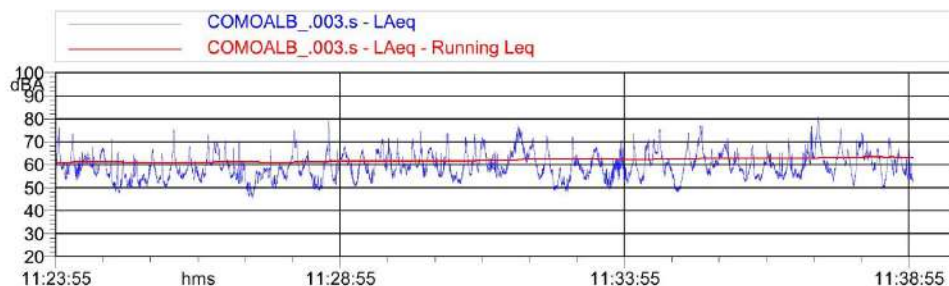
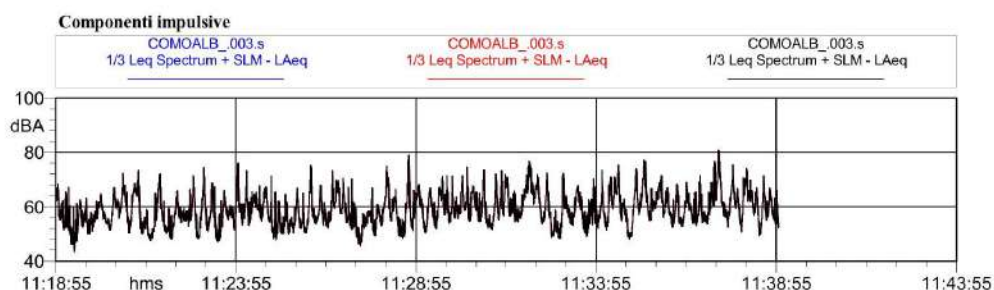


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:18:55	00:20:04.200	63.2 dBA
Non Mascherato	11:18:55	00:20:04.200	63.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



Pag: 4

7. MODELLIZZAZIONE DELL'AREA

La modellazione effettuata con il software previsionale SoundPLAN 9.1 è stata eseguita considerando la situazione futura che si andrà realizzando a seguito della realizzazione del nuovo edificio commerciale, con valutazioni relative a:

- parcheggio a servizio del comparto;
- posizionamento dei macchinari a servizio della struttura di vendita;
- traffico indotto;
- area per il carico e lo scarico;
- rumorosità propria dell'attività.

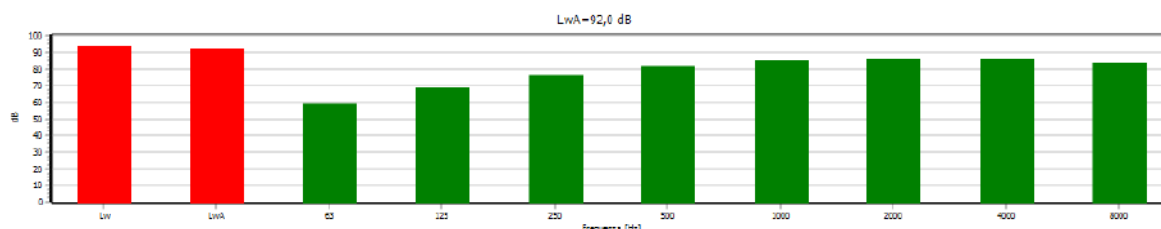
La caratterizzazione acustica di un'area, con le modalità di legge e delle specifiche norme tecniche, ha come finalità:

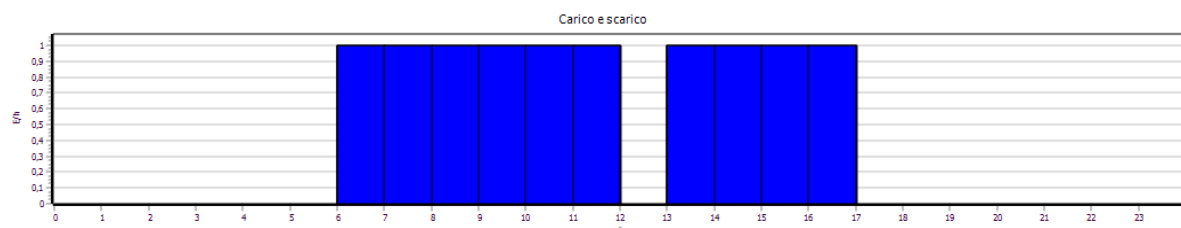
- valutare la rumorosità specifica di un'area e compararla con i limiti previsti dal piano di classificazione comunale;
- prevedere, in fase progettuale, l'adozione di particolari provvedimenti atti a ridurre l'impatto del rumore delle sorgenti che si intendono attivare, sulla collettività;
- verificare la compatibilità acustica delle sorgenti sonore previste in funzione delle caratteristiche della zona e degli eventuali recettori sensibili.

Allo scopo di poter valutare la situazione acustica futura dell'area oggetto di intervento e delle zone circostanti, si è proceduto con l'individuazione delle principali e più significative fonti di rumore della struttura in progetto.

Le principali fonti di rumore individuate sono:

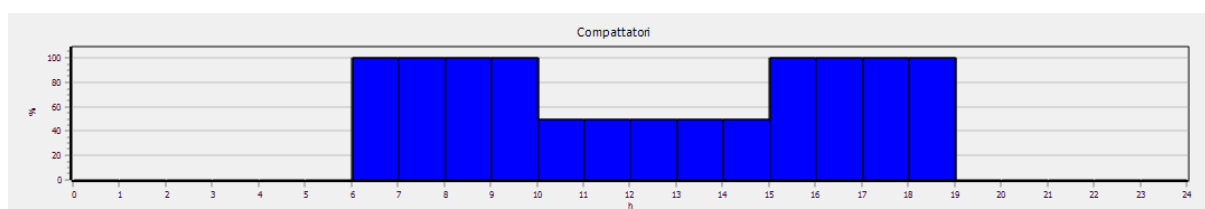
- parcheggi a servizio della struttura. I parcheggi considerati sono unicamente quelli situati fuori terra per un totale di n. 145 posti auto con un numero di spostamenti orari (n) pari a 8 per il periodo diurno e 0 per il periodo notturno;
- rumorosità dell'area di carico e scarico considerando 10 eventi al giorno;





Istogramma E/h

- rumorosità propria dell'attività fissata attribuendo un'emissione sonora di 42 dB(A) ad ogni singola facciata (considerando una rumorosità interna massima di 85 dB ed un valore di isolamento acustico di facciata pari a 42 dB);
- rumorosità prodotta dai compattatori presenti sul retro dell'edificio **Lw= 92 dB(A)**



Istogramma

- impianti a servizio della nuova struttura posti in copertura all'edificio (ipotizzati):
 - Roof Top – condensato ad aria –
Lw= 88 dB(A)
 - Pompa di calore acqua calda sanitaria
Samsung tipo EHS TDM PLUS modello AEI60MXTPEH/EU
Lw= 73 dB(A)
 - Pompa di calore zona uffici
Samsung modello AJ052TXJ3KG/EU
Lw= 61 dB(A)
 - Pompa di calore spogliatoi
Samsung modello AJ100TXJ5KG/EU
Lw= 70 dB(A)
 - Estrattore tipo EK I
Marca: FLÄKTWOODS Mod.: ESTOC TARGE 80-500-3 –
Lw = 82 dB(A)
Portata d'aria 3500 mc/h – Pressione statica 500 Pa
 - Immissore tipo IM I
Marca: FLÄKTWOODS Mod.: ePOWERBOX 50-355-3-4

L_w = 67 dB(A)

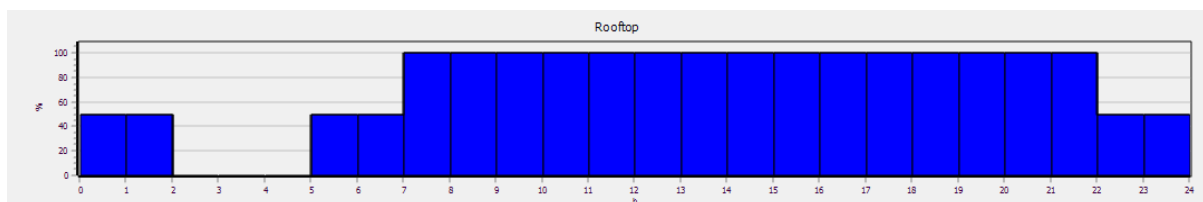
Portata d'aria 1050 mc/h – Pressione statica 300 Pa

- Condensatore remoto

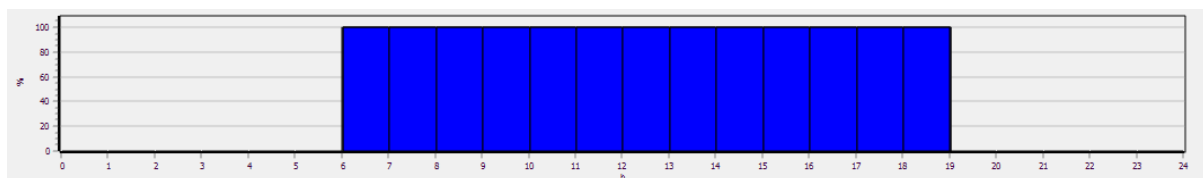
L_w=75 dB(A)

Per gli impianti si è ipotizzato un istogramma temporale sulle 24:

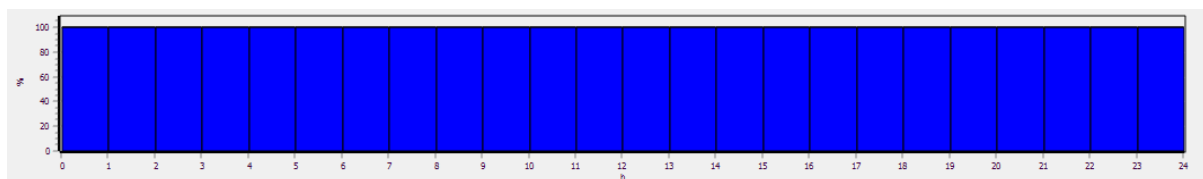
Roof Top



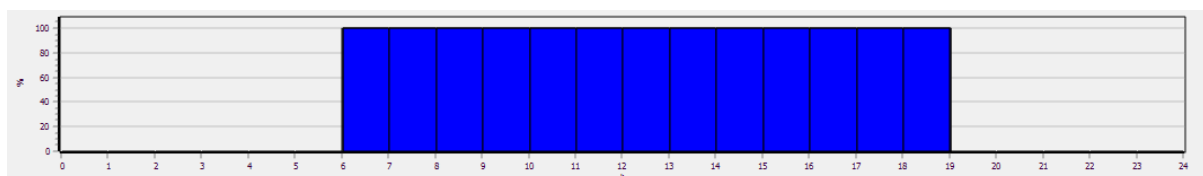
PdC uffici e spogliatoi



Condensatore remoto



Estrattori – funzionamento diurno



L'impatto acustico da traffico è determinato per differenza dei livelli sonori calcolati rispettivamente nella situazione di progetto e in quella attuale.

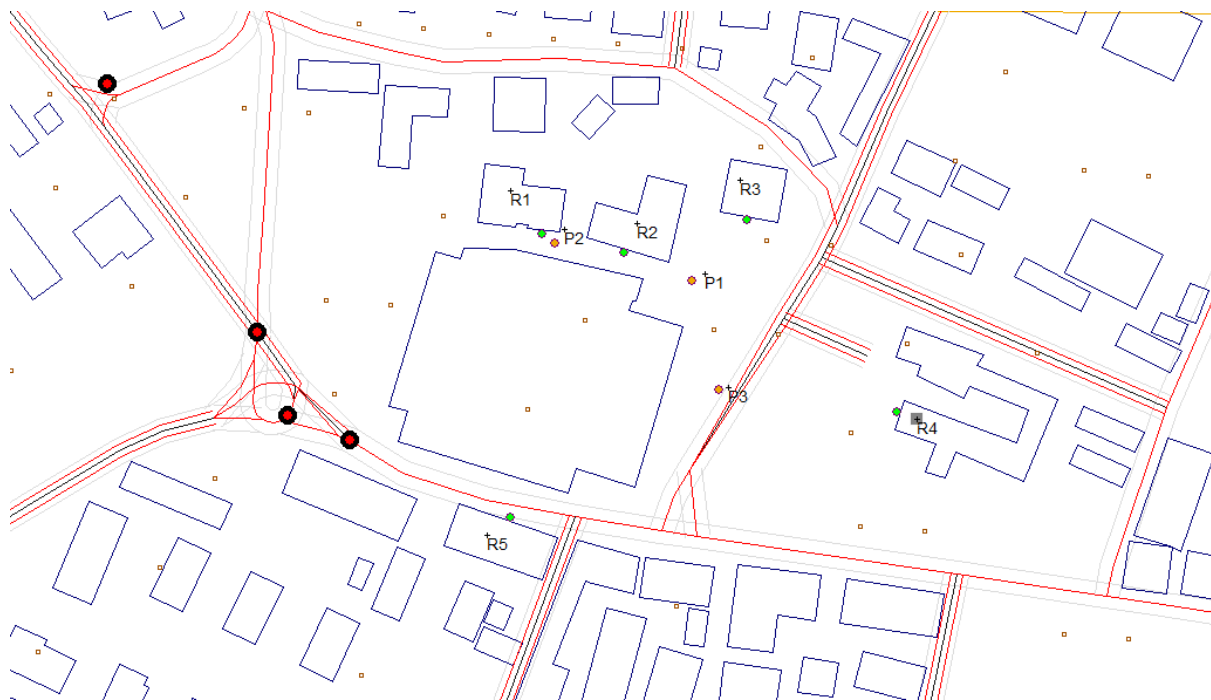
I recettori individuati ai fini della valutazione previsionale sono riportati nella seguente tabella:

N.	Descrizione	Piani	Classe Zonizzazione acustica
1	R1 – Residenza	4 (PT box)	III
2	R2 – Residenza	4 (PT box)	III
3	R3 – Residenza	3	III
4	R4 – Residenza	2	IV
5	R5 – Residenza	3	IV

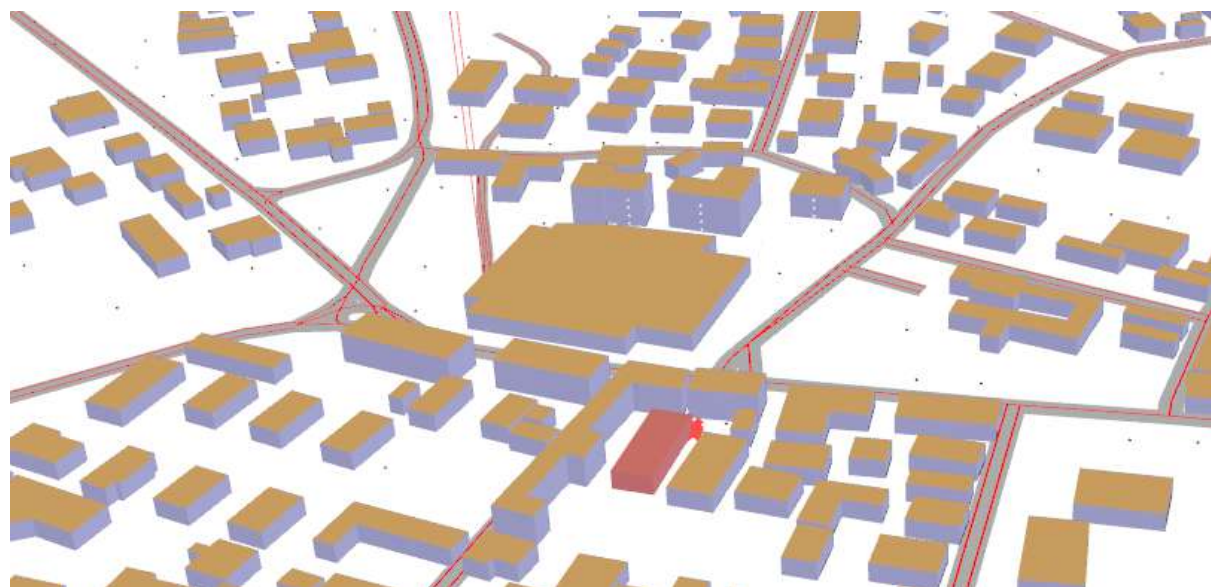
7.1. MODELLO

7.1.1 Stato di fatto

Il modello ante operam è riportato di seguito



Modellazione 2D dell'area oggetto di intervento



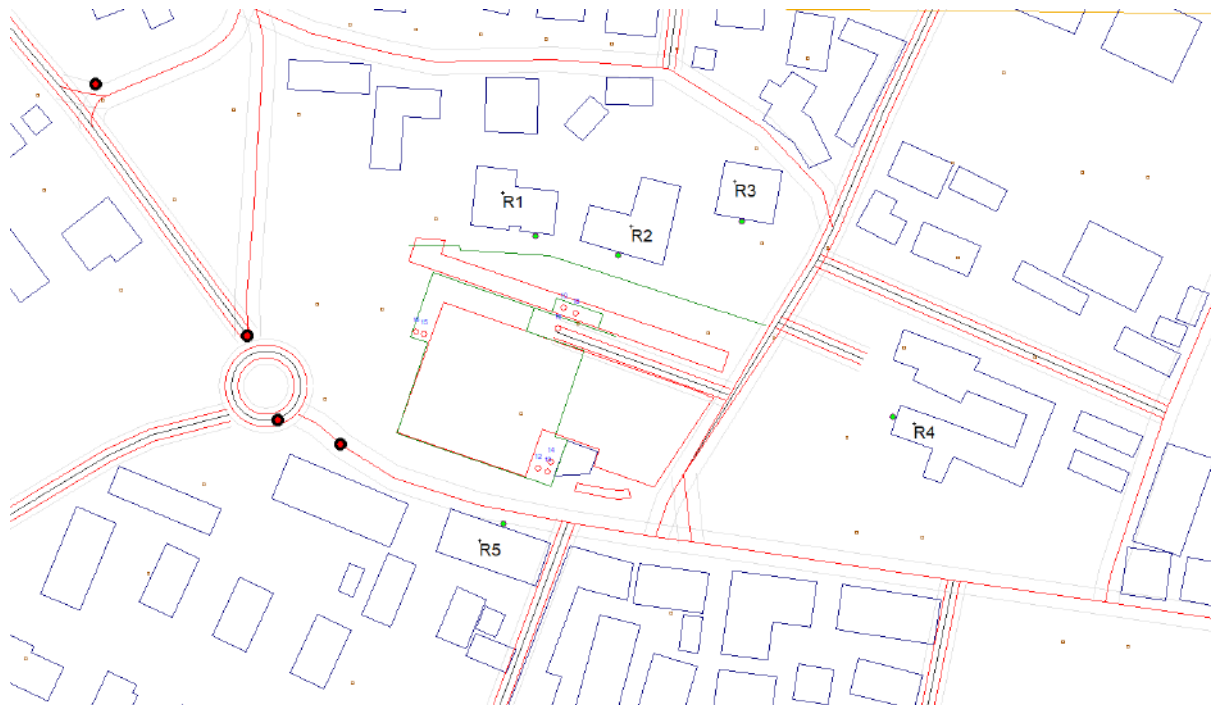
Modellazione 3D dell'area oggetto di intervento

Nella tabella che segue si riportano i valori calcolati ed i valori misurati nella situazione ante operam:

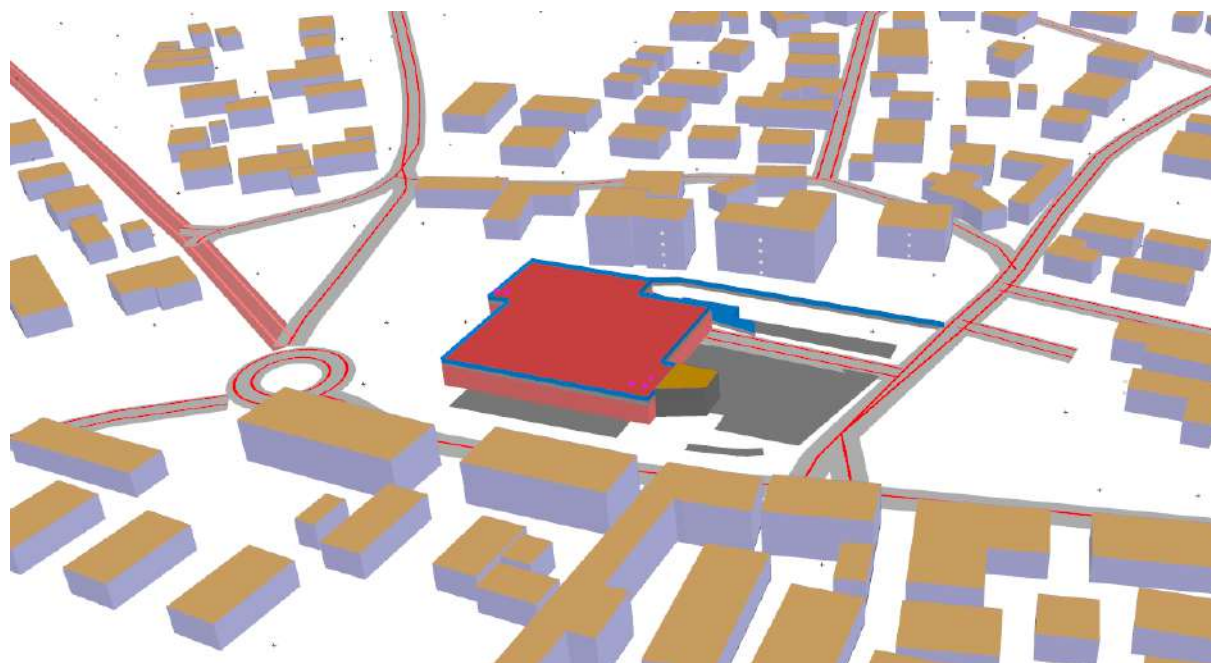
	LAeq Diurno - Misurato	LAeq Diurno - Calcolato	LAeq Notturno Misurato	LAeq Notturno - Calcolato
P1	51,5	50,9	-	41,3
P2	47,0	46,2	-	35,9
P3	63,0	62,2		51,7

7.1.2 Stato di progetto

Il modello è riportato di seguito



Modello 2D – Stato di progetto



Modello 3D – Stato di progetto

Il modello, secondo i dati di ingresso previsti ai capitoli precedenti, permette di valutare il carico fonico ai recettori. Allo scopo di garantire i limiti di legge nelle prossime fasi di progetto dell'edificio,

dovranno essere valutati idonei sistemi di mitigazione acustica, quali la posa di barriere acustiche in corrispondenza:

- della strada utilizzata dai mezzi pesanti per raggiungere l'area di carico e scarico;
- dell'area di carico e scarico;
- dei compattatori posizionati sul retro;
- degli impianti posti in copertura.

7.1.3 Calcolo ai recettori

I valori previsionali ottenuti ai recettori sono riportati nella tabella seguente e confrontati con i limiti del Piano di zonizzazione acustica. I valori calcolati della situazione attuale sono stati confrontati con i valori previsti nello stato di progetto e con i limiti della **zonizzazione acustica**:

Tabella 1 – Limiti assoluti di immissione

		Stato di progetto		Limiti Zonizzazione	
Edificio	Piano	Laeq Diurno	Laeq Notturmo	Laeq Diurno	Laeq Notturmo
R1	p. terra	51,8	39,7	60	50
R1	piano 1	56,9	45,4	60	50
R1	piano 2	58,9	47,6	60	50
R1	piano 3	60	48,7	60	50
R2	p. terra	53,6	40,8	60	50
R2	piano 1	56,3	44	60	50
R2	piano 2	58,5	46,1	60	50
R2	piano 3	59,2	47,2	60	50
R3	p. terra	52	41,7	60	50
R3	piano 1	54,6	44,1	60	50
R3	piano 2	55,1	44,5	60	50
R4	p. terra	49,7	39,2	65	55
R4	piano 1	53,2	42,6	65	55
R5	p. terra	69,2	58,9	65	55
R5	piano 1	69,4	59,9	65	55
R5	piano 2	69,3	59,9	65	55

I valori calcolati per la situazione attuale sono stati confrontati con quelli previsti nello stato di progetto e con i **limiti differenziali**:

Tabella 2 – Limiti differenziali di immissione

		Stato di progetto		Stato di fatto		Differenziale	
Edificio	Piano	Laeq Diurno	Laeq Notturmo	Laeq Diurno	Laeq Notturmo	Diurno	Notturmo
R1	piano 1	56,9	45,4	54,2	44,1	2,7	1,3
R1	piano 2	58,9	47,6	56	46	2,9	1,6
R1	piano 3	60	48,7	58,3	48,3	1,7	0,4
R2	piano 1	56,3	44	51,4	41,6	4,9	2,4
R2	piano 2	58,5	46,1	53,8	43,9	4,7	2,2
R2	piano 3	59,2	47,2	55,9	45,9	3,3	1,3
R3	p. terra	52	41,7	51,1	41,3	0,9	0,4
R3	piano 1	54,6	44,1	53,6	43,9	1	0,2
R3	piano 2	55,1	44,5	53,8	44,1	1,3	0,4

R4	p. terra	49,7	39,2	47,4	37,7	2,3	1,5
R4	piano 1	53,2	42,6	51,6	42	1,6	0,6
R5	p. terra	69,2	58,9	68,2	58,1	1	0,8
R5	piano 1	69,4	59,9	68,9	58,7	0,5	1,2
R5	piano 2	69,3	59,9	68,7	58,6	0,6	1,3

8. CONCLUSIONI

Dalle risultanze dei calcoli previsionali riportati al capitolo 7 emerge che, con riferimento ai limiti assoluti di immissione previsti dalla zonizzazione acustica comunale, i livelli stimati risultano generalmente compatibili presso i recettori analizzati. In particolare, per i recettori R1, R2 e R3, ricadenti in Classe III, i valori calcolati risultano inferiori o comunque non superiori ai limiti di 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) nel periodo notturno. Analogamente, per i recettori R4 ricadente in Classe IV, i livelli previsionali risultano inferiori ai limiti di 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno.

Diversamente, per il recettore R5, appartenente alla Classe IV, i valori previsionali riportati nelle tabelle evidenziano superamenti dei limiti assoluti sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno. Tale condizione risulta riconducibile alla maggiore esposizione del recettore rispetto alla via Canturina che già nella condizione attuale porta ad un superamento dei limiti della classe IV. Tuttavia, essendo il recettore inserito nella fascia di rispetto della strada risultano rispettati i limiti previsti dal DPR 142/2004 sia in periodo diurno sia in periodo notturno.

Con riferimento ai limiti differenziali di immissione, le elaborazioni previsionali confermano la necessità di verificare con maggiore dettaglio le sorgenti sonore più significative, con particolare attenzione agli impianti tecnologici, alle operazioni di carico e scarico, ai compattatori e ai percorsi dei mezzi pesanti.

La presente valutazione deve pertanto essere intesa come una prima verifica riferita alla fase di piano attuativo, da aggiornare e approfondire nelle successive fasi progettuali e autorizzative, anche mediante integrazione delle indagini fonometriche in periodo notturno e compiuta definizione delle mitigazioni acustiche.

Como, settembre 2026

Il Tecnico competente in acustica
(Iscrizione ENTECA n. 1457)
Federico Bassani



9. ALLEGATI

ALLEGATO I – ISCRIZIONE ENTECA E CERTIFICATI TARATURA



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	1457
Regione	Lombardia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	BASSANI
Nome	FEDERICO
Titolo studio	DIPLOMA UNIVERSITARIO - INGEGNERIA DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE
Estremi provvedimento	N. 225/2005
Codice fiscale	BSSFRC78T29B729S
Nazionalità	ITALIANA
Email	info@studiotecnicobl.it
Telefono	031-921627
Cellulare	
Dati contatto	recapito professionale: Studio Tecnico Bassani - Lodi Rizzini Via Papa Giovanni XXIII, n. 8 22070 CAPIAGO INTIMIANO (CO) tel: 031-921627 fax: 031-72931192 mail: info@studiotecnicobl.it
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>)



Sky-lab S.r.l.

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

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 34416-A
Certificate of Calibration LAT 163 34416-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2025-01-22
- cliente <i>customer</i>	BASSANI - LODI RIZZINI STUDIO TECNICO
- destinatario <i>receiver</i>	22070 - CAPIAGO INTIMIANO (CO)

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

<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2436
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2025-01-21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2025-01-22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 22/01/2025 12:15:55

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

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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 9
Page 2 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 34416-A
Certificate of Calibration LAT 163 34416-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	2436
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	17134
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	119320

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1B Rev. 3.

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

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

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 24-0174-02	2024-03-12	2025-03-13
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 73909	2024-02-12	2025-02-11
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-836/24	2024-10-09	2025-10-09
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær 4226	2565233	SKL-2386-A	2025-01-07	2025-07-07
Termoigrometro Testo 175H1	44669105	128U-1476/24	2024-07-31	2025-07-31

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	23,6	23,6
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	36,2	36,2
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	997,0	997,0

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

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

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

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.

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

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 34415-A
Certificate of Calibration LAT 163 34415-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2025-01-22
- cliente <i>customer</i>	BASSANI - LODI RIZZINI STUDIO TECNICO
- destinatario <i>receiver</i>	22070 - CAPIAGO INTIMIANO (CO)

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

Si riferisce a
Referring to

- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	4346
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2025-01-21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2025-01-22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

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

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
EMILIO GIOVANNI CAGLIO
Data: 22/01/2025 12:15:35



Sky-lab S.r.l.

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

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



LAT N° 163

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 34415-A
Certificate of Calibration LAT 163 34415-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	4346

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 22.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 24-0174-01	2024-03-11	2025-03-11
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	LAT 019 73909	2024-02-12	2025-02-11
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-836/24	2024-10-09	2025-10-09
Termoigrometro Testo 175H1	44669105	128U-1476/24	2024-07-31	2025-07-31

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	23,6	23,6
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	36,2	36,2
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	997,0	997,0

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



Sky-lab S.r.l.

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

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



LAT N° 163

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 34415-A
Certificate of Calibration LAT 163 34415-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	93,98	0,12	0,14	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,97	0,12	0,15	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,87	0,01	0,02	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,92	0,01	0,02	1,00	0,30

5. Distorsione totale del livello generato

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

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,74	0,28	1,02	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,33	0,28	0,61	3,00	0,50