

INTERVENTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU

Progetto Definitivo / Esecutivo

DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE ED AMPLIAMENTO DI
ASILO NIDO COMUNALE "IL PICCOLO PRINCIPE"
Via Locatelli, Sesto Calende (VA)

Impresa Affidataria:

TRABANO
COSTRUZIONI EDILI
s.r.l.

Impresa Tabano S.r.l - Via dell'Industria 5 - Venegono Inferiore (VA)

Progettisti ATP:

Capogruppo:



ing. Alberto Mazzucchelli
Ord. Ingegn. Prov. Varese n°1625
SIA n°160796

Via Europa 54, Morazzone (VA) - Passaggio Duomo 2 Milano (MI) - Tel 0332870777 - www.mpmi.it - info@mpma.it

arch. Roberto Pozzi
Ordine degli Architetti della
Provincia di Varese n°1017

arch. Maurizio Mazzucchelli
Ord. Arch. Prov. Varese n°1213
Consulente CasaClima ID 090175

Co - progettisti:



ing. Luca Santarelli

Via Galliani 66/ter
Casale Litta (VA)

Bottelli ing. Roberto

ing. Roberto Bottelli

Via Cellini 3
Varese (VA)



ing. Davide Lodi Rizzini

Via Papa Giovanni XXIII 8
Capiago Intimiano (CO)



ing. Pasquale Iommazzo

Via Carnia 134
Varese (VA)

Giovane Professionista:



ing. Simone Cattaneo
Via Marconi 36
Azzate (VA)

Collaboratori:

arch. Silvana Garegnani
arch. Giacomo Mazzucchelli
arch. Gianluca Buzzi

ing. Marco Lanfranconi
ing. Gabriele Zampini
ing. Giorgio Parpinel

tavola nr.

Valutazione previsionale di clima acustico

AC 1.0

commessa	1385.02	scala	data	16/11/2023
aggiornamento		data aggiornamento	approvato il	

INDICE

PREMessa.....	3
1. DATI RELATIVI AL PROGETTO.....	4
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3. DEFINIZIONI.....	6
4. DESCRIZIONE DELL'AREA E VALORI LIMITE.....	9
5. DESCRIZIONE PROGETTO	13
6. ANALISI FONOMETRICA E STRUMENTI DI MISURA	17
7. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	19
8. ALLEGATI.....	21
▪ ALLEGATO 1 – CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE DI MISURA	
▪ ALLEGATO 2 – RILIEVI FONOMETRICI	

PREMessa

La Valutazione previsionale di clima acustico è prevista dall'art. 8, comma 3 della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” e dall'art. 5, comma 2 della Legge Regionale 13/2001 per la realizzazione dei nuovi insediamenti residenziali.

La presente relazione è stata redatta da tecnico competente in acustica, secondo quanto previsto dall'art. 6 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”.

La presente stabilirà se il nuovo edificio in progetto sarà sottoposto ad un livello di rumore conforme ai valori limite di immissione fissati dalla normativa vigente e dalla zonizzazione acustica del Comune di Sesto Calende (VA).

I. DATI RELATIVI AL PROGETTO

Committente	Comune di Sesto Calende e Comune di Mercallo
Impresa affidataria	Tabano S.r.l. Via dell'Industria, 5 – 21040 Venegono Inferiore (VA)
Progetto	Progetto Definitivo/Esecutivo per la demolizione con ricostruzione ed ampliamento di asilo nido comunale “Il Piccolo Principe”
Ubicazione	Via Locatelli – 21018 Sesto Calende (VA)
Progettisti ATP	Studio Associato Ing. Alberto Mazzucchelli – Arch. Roberto Pozzi – Arch. Maurizio Mazzucchelli Ing. Luca Santarelli Ing. Roberto Bottelli Ing. Iunior Davide Lodi Rizzini Ing. Pasquale Iommazzo
Tecnico competente in acustica	Ing. iun. Davide Lodi Rizzini Via Canturina, 321 – 22100 Como (CO) Iscrizione ENTECA n. 1867

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
D.P.R. 18 NOVEMBRE 1998, N. 459	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario

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:

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

dove:

- $L_{A_{eq}}$ 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);
- $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ è la pressione sonora di riferimento.

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

- 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:

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

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- 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. ($L_{A_{eq}, TL}$) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

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

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:

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

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:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;

- 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 $K_I = 3$ dB
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ 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 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

Oggetto della presente valutazione previsionale di clima acustico è il progetto di realizzazione del nuovo asilo nido comunale “Il Piccolo Principe” al posto dell’attuale plesso che verrà demolito.

Il nuovo edificio verrà realizzato in un’area verde sita in Via Locatelli ad angolo con la Strada Provinciale 48 in Comune di Sesto Calende (VA).

Il lotto su cui verrà costruito il nuovo asilo nido si presenta libero da edifici e con conformazione pianeggiante ed ha una superficie di circa 8.485 mq, ed è collocato ai margini di un quartiere residenziale.

Nelle immediate vicinanze si trovano l’ISS Carlo Alberto Dalla Chiesa, il cimitero comunale e la parrocchia San Donato.

Adiacente al lotto di intervento si trova l’asilo nido comunale esistente, la cui operatività verrà trasferita nel nuovo edificio di progetto.

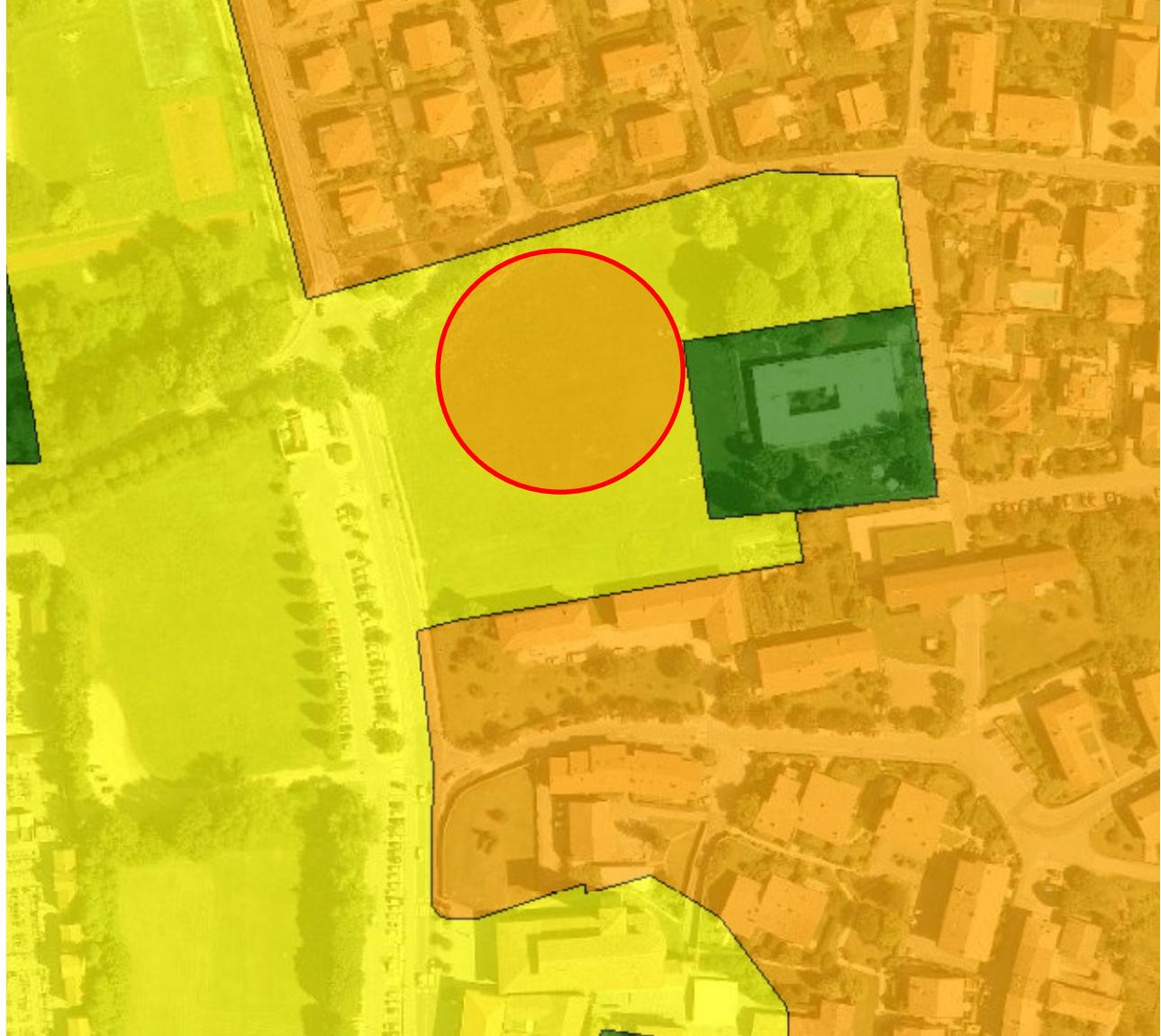
Nella foto aerea seguente è evidenziata l’area oggetto di progetto.



Foto aerea

Il Comune di Sesto Calende ha approvato un Piano di zonizzazione acustica del proprio territorio comunale e l'area oggetto di valutazione è inserita in zona di **classe III “Aree di tipo misto”**.

Di seguito si riporta un estratto del Piano di zonizzazione acustica comunale con evidenziata l'area oggetto di valutazione.



Estratto del Piano di zonizzazione acustica

Di seguito si riportano i Valori limite assoluti di immissione di cui al D.P.C.M. 14 novembre 1997 (in grassetto sono evidenziati i limiti per l'area di intervento).

Tabella C – Valori limite assoluti di immissione – Leq (dBA) – art. 3 DPCM 14/11/97

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

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 inoltre i seguenti limiti di immissione per le strade esistenti:

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

Tip	Sottotipo	Aampiezza fascia	Scuole ospedali case di cura e riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno 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					

Non essendo inserita in alcuna fascia di rispetto prevista dal DPR per le strade da tipo A a tipo D, le strade presenti, limitatamente alla fascia di 30 m, sono soggette agli stessi limiti della zonizzazione acustica.

Qualora i valori di cui sopra non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto del seguente limite:

- 40 dB(A) Leq notturno.

Il valore deve essere misurato al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m del pavimento.

5. DESCRIZIONE PROGETTO

Il progetto oggetto della presente valutazione prevede la realizzazione del nuovo asilo nido “Il Principe” in un’area sita in Via Locatelli in Comune di Sesto Calende (VA).

Di seguito si riporta una planimetria generale di inquadramento del progetto.



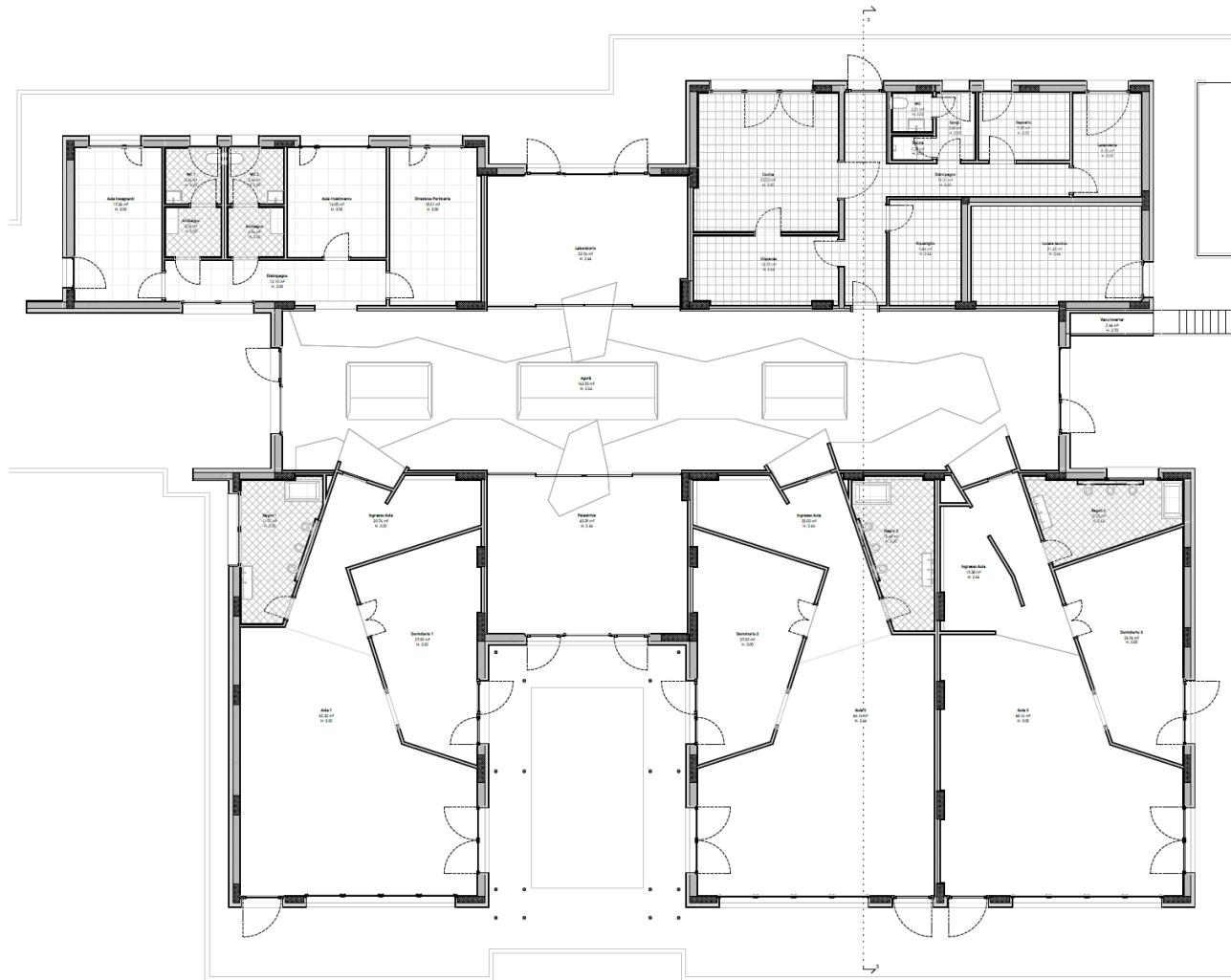
Planimetria area di intervento

Addentrando negli spazi interni il progetto prevede la formazione di tre aule -lattanti, mezzi divezzi e divezzi - con superficie di circa 62 mq con affaccio diretto verso l'esterno, mediato dal porticato.

L'ingresso alla struttura avviene dal fronte ovest, l'accesso è caratterizzato dall'area adibita al deposito dei passeggini, dalla grande vetrata si accede all'agorà, la 'piazza' centrale alla quale si affacciano le aule, il blocco adibito agli spazi di servizio: la cucina, la lavanderia, il locale tecnico, il locale deposito, lo spogliatoio con i

bagni degli addetti, il ripostiglio; il blocco amministrativo dove sono presenti un ufficio, una sala insegnanti ed uno spazio spogliatoio/wc.

Complessivamente l'intervento occupa una superficie di circa mq 490 ed una superficie coperta di circa mq 690.



Pianta Piano Terra

La tecnologia impiegata utilizza materiali strutturali tradizionali: calcestruzzo e laterizio.

All'esterno il calcestruzzo per le fondazioni, la soletta ed i setti verticali; il laterizio per i tamponamenti; pareti e soletta verranno finiti mediante applicazione di un cappotto isolante in pannelli di polistirene spessore mm 140.

All'interno le pareti leggere verranno predisposte con tutte le linee impiantistiche definite nel progetto esecutivo, particolare attenzione è posta nella scelta dei materiali mediante l'utilizzo di pannelli di cartongesso con caratteristiche differenti a soddisfare i requisiti differenti dei vari ambienti interni.

L'esigenza prioritaria del progetto energetico ed impiantistico è quella di mantenere le migliori condizioni di comfort ambientale, nelle sue molteplici declinazioni (aspetti termo igrometrici, di qualità dell'aria, illuminotecnici, acustici, e fruibilità degli spazi) al variare delle condizioni climatiche e di occupazione degli spazi.

L'architettura dei sistemi impiantistici legati alla gestione del clima interno prevede l'impiego di:

1. Impianto fotovoltaico installato in copertura;
2. Sistema di produzione dei fluidi termovettori con sistemi in pompa di calore;
3. Sistema impiantistico a tutt'aria a portata variabile con unità terminali mono condotto a portata variabile (VAV) silenziate dotate di batteria di post riscaldamento. Unità di trattamento dell'aria dotate di sistemi di recupero energia ad alta prestazione e sistemi di free cooling per lo sfruttamento del contributo gratuito dell'aria esterna in raffrescamento o riscaldamento;
4. Sistema BMS con regolazione evoluta basata sull'impiego di sonde di temperatura, umidità, qualità dell'aria, irraggiamento, presenza ed illuminazione interna.

Le uniche sorgenti di rumore significative che possono alterare il clima acustico della zona sono la Pompa di calore che verrà installata a terra lato nord-est e l'UTA che verrà installata in copertura sopra il locale tecnico.

Di seguito si riportano i livelli di rumorosità previsti dei due impianti:

- Pompa di calore – $L_w=83$ dB(A) – $L_p=51,5$ dB(A) (a 15m. – Q=2);
- UTA – $L_w=53$ dB(A) – $L_p=21,5$ dB(A) (a 15m. – Q=2).

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI AI SENSI DEL D.P.C.M. 5/12/97

Il D.P.C.M. 05/12/97 determina i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, ed i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici, allo scopo di limitare l'esposizione umana al rumore. L'edificio oggetto di edificazione dovrà rispettare i parametri acustici previsti dal D.P.C.M. 5/12/97, per la **Categoria E “Scuole a tutti i livelli”**.

Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

- $R'w$: indice del potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti.
- $D2m,nt,w$: indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata.
- $L'n,w$: indice del livello di rumore di calpestio di solai.

Il rumore prodotto da impianti tecnologici è caratterizzato da:

- LAS_{max} : livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow.
- LA_{eq} : livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A.

I limiti previsti dal D.P.C.M. 5/12/97 sui requisiti acustici passivi degli edifici sono riportati nella tabella seguente.

Categorie	R'w	D2m,nt,w	L'n,w	LASmax	LAeq
1) D	55	45	58	35	25
2) A, C	50	40	63	35	35
3) E	50	48	58	35	25
4) B, F, G	50	42	55	35	35

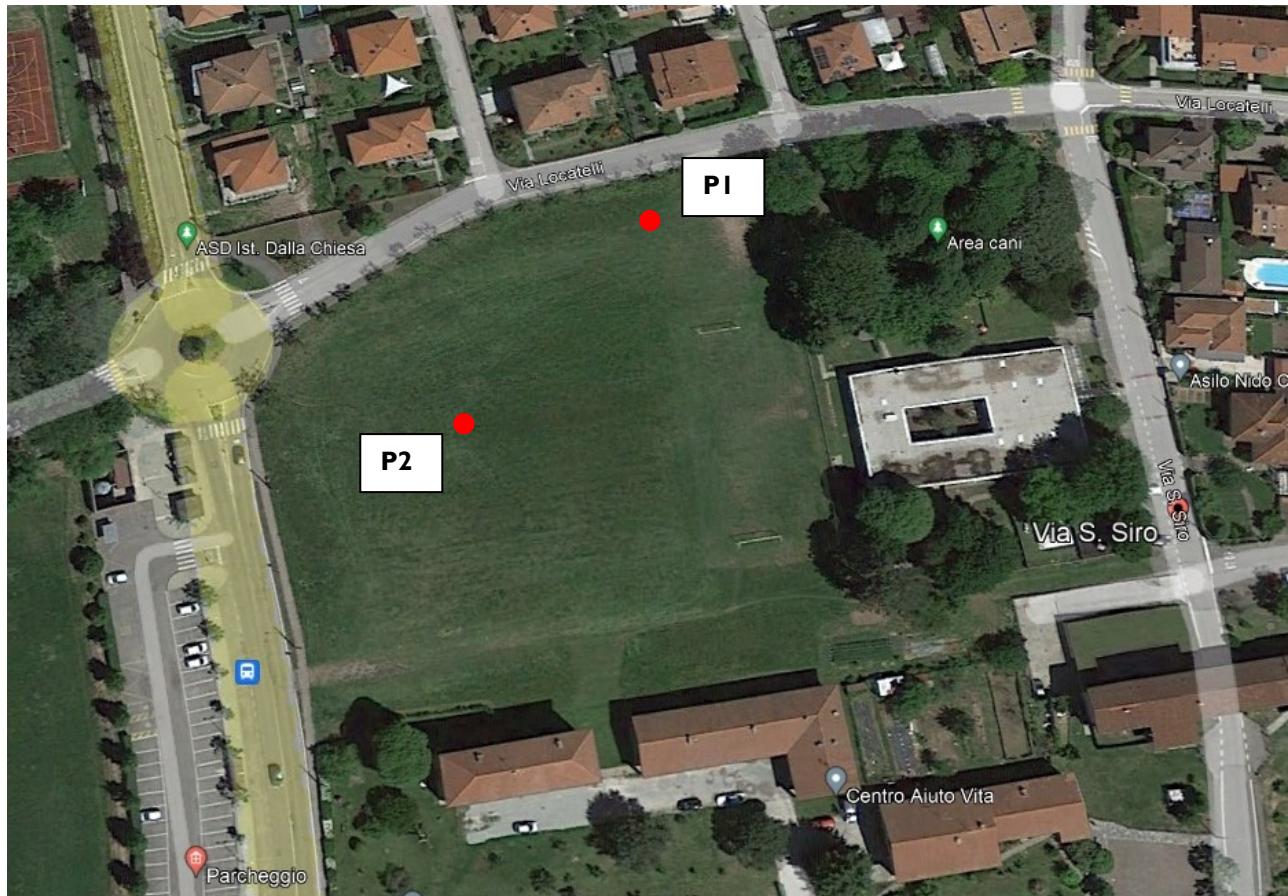
Per quanto riguarda la valutazione preliminare dei requisiti acustici passivi si rimanda ad uno studio dedicato.

6. ANALISI FONOMETRICA E STRUMENTI DI MISURA

Per poter valutare la rumorosità attuale della zona e quindi il clima acustico esistente, è stato eseguito un sopralluogo in data 13/07/2023 per l'esecuzione di rilievi fonometrici, durante il periodo di riferimento diurno, all'interno dell'area oggetto di intervento, nelle posizioni ritenute più rumorose a circa 1 metro da dove verranno realizzate le facciate dell'edificio in progetto più esposte alla rumorosità della Via Locatelli (a nord) e della D.P. 48 (ad ovest).

I rilievi fonometrici sono stati svolti in un giorno feriale, sufficiente per poter caratterizzare con buona approssimazione il livello di rumorosità della zona, senza dover ricorrere a rilievi di più lunga durata o in altre postazioni di misura, anche in considerazione del periodo di utilizzo e di funzionamento della struttura scolastica – esclusivamente in periodo diurno.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati nelle seguenti postazioni:



Indicazione dei punti di misura

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".

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche di sereno ed in assenza di vento.

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 200 cm nella posizione P1 e a circa 200 cm. nella posizione P2 ed 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 di 0,01 dB.

Nello specifico le rilevazioni sono state effettuate con la seguente strumentazione di misura:

ATTREZZATURA	MODELLO	MATRICOLA
Fonometro integratore Larson Davis 831	L&D 831	2436
Preamplificatore Larson Davis	L&D PRM 831	119320
Microfono PCB Piezotronics	PCB 377B02	LW132373
Calibratore classe I	L&D CAL 200	4346

Gli strumenti sono muniti di certificazione di taratura rilasciata da Laboratorio Accreditato ACCREDIA, disponibili presso la nostra sede. Gli strumenti sono muniti di certificazione di taratura rilasciata da Laboratorio Accreditato ACCREDIA riportati in estratto nell'**Allegato 1** 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.

7. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

I livelli di rumorosità misurati durante il periodo diurno vengono riportati di seguito e confrontati con i limiti previsti dalla Zonizzazione acustica comunale.

Rilievo	LAeq* dB(A)	L95* dB(A)	Limiti PZA Classe III dB(A)
P1 – Ril. Diurno	56,0	44,0	60
P2 – Ril. Diurno	55,5	45,0	60

* I valori sono stati arrotondati a 0,5 dB

Come si può notare dall'analisi dei valori di LAeq e di L95 ed analizzando i grafici dei rilievi fonometrici riportati in **Allegato 2**, il clima acustico della zona risulta essere particolarmente influenzato dalla rumorosità del traffico veicolare e dagli aerei in partenza dal vicino aeroporto di Malpensa.

In ogni caso i livelli di rumorosità rilevati sono inferiori ai limiti di immissione previsti dalla classe III del Piano di zonizzazione acustica comunale.

Di seguito si riporta un riassunto dei valori di rumorosità escludendo il transito degli aerei.

Rilievo	LAeq* dB(A)	L95* dB(A)	Limiti PZA Classe III dB(A)
P1 – Ril. Diurno (no Aerei)	51,5	43,5	60
P2 – Ril. Diurno (no Aerei)	50,0	44,5	60

Le sorgenti sonore in progetto risultano del tutto compatibili con il clima acustico esistente della zona e, vista la distanza tra la zona di installazione delle sorgenti ed i principali edifici confinanti (distanza maggiore di 15 metri), si ritiene che tali sorgenti sonore non alterino l'attuale situazione acustica della zona e non sarà necessario mettere in opera nessun sistema di protezione dal rumore.

Si sottolinea, inoltre, come, essendo l'edificio progettato nel pieno rispetto delle normative acustiche di riferimento con particolare riferimento al D.P.C.M. 5 dicembre 1997 sui requisiti acustici passivi, le facciate garantiranno un isolamento acustico sicuramente non inferiore a 48 dB, sufficiente a garantire un ottimo comfort acustico interno alla struttura.

La valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici ai sensi del DPCM 5.12.97 è demandata ad apposita relazione.

Si ritiene quindi che, dal punto di vista acustico, il progetto sia compatibile con la zonizzazione acustica approvata.

Como, 16 novembre 2023

Il Tecnico competente in acustica
(Iscrizione ENTECA n. 1867)
ing. iun. Davide Lodi Rizzini



8. ALLEGATI

ALLEGATO I – CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE DI MISURA



Isambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12536 Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/01/22
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Studio Tecnico Bassani - Lodi Rizzini Via Papa Giovanni XXIII, 8 - 22070 Capiago I. (CO)
- richiesta <i>application</i>	T043/21
- in data <i>date</i>	2021/01/18
Si riferisce a <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>	0002436
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/01/18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/01/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0080-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12536
Certificate of Calibration**

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA	
Fonometro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0002436 (Firmware 2.400)	
Preamplificatore PCB tipo PRM831 matricola n° 017134	
Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n° 119320	

PROCEDURA DI TARATURA	
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR006 rev. 00 del del Manuale Operativo del laboratorio.	

RIFERIMENTI NORMATIVI	
CEI EN 61672-3:2013 (Seconda Edizione)	

CAMPIONI DI LABORATORIO					
Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2020-03-09	20-0181-01	I.N.R.I.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,1	20,1
Umidità relativa / %	50,0	53,6	52,0
Pressione statica/ hPa	1013,25	1007,32	1007,37

DICHIARAZIONE			
Il fonometro sottoposto alle prove periodiche ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.			



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12534
Certificate of Calibration**

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/01/21
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Studio Tecnico Bassani - Lodi Rizzini Via Papa Giovanni XXIII, 8 - 22070 Capiago I. (CO)
- richiesta <i>application</i>	T043/21
- in data <i>date</i>	2021/01/18

**Si riferisce a
referring to**

- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	4346
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/01/18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/01/21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0079-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 146

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12534
Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA					
Calibratore LARSON DAVIS tipo CAL 200 matricola n° 4346					

PROCEDURA DI TARATURA					
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.					

RIFERIMENTI NORMATIVI					
Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.					

CAMPIONI DI LABORATORIO					
Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2020-03-10	20-0181-02	I.N.R.I.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

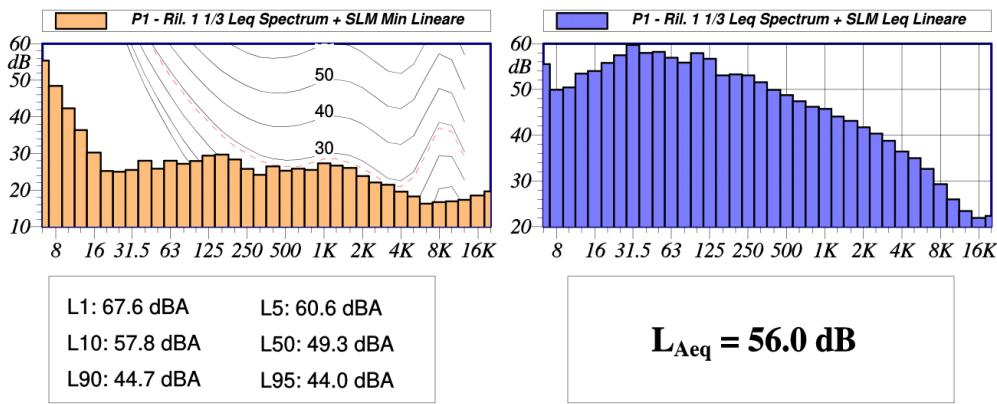
CONDIZIONI AMBIENTALI			
Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,2	20,2
Umidità relativa / %	50,0	49,1	49,1
Pressione statica/ hPa	1013,25	1012,97	1012,97

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova		U
Frequenza		0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz da 250 a 1 kHz da 2 kHz a 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz 16 kHz	0,20 dB 0,18 dB 0,15 dB 0,18 dB 0,26 dB 0,30 dB 0,34 dB
Distorsione totale		0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)		0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)		0,12 dB

ALLEGATO 2 – RILIEVI FONOMETRICI

Nome misura: P1 - Ril. 1
Località: Sesto Calende
Strumentazione: LD 831
Durata: 3006 (secondi)
Nome operatore: Lodi Rizzini Davide
Data, ora misura: 13/07/2023 09:01:50

P1 - Ril. 1 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	53.5 dB	160 Hz	53.1 dB	2000 Hz	41.7 dB
16 Hz	54.0 dB	200 Hz	53.3 dB	2500 Hz	40.3 dB
20 Hz	55.8 dB	250 Hz	53.1 dB	3150 Hz	38.8 dB
25 Hz	57.5 dB	315 Hz	51.5 dB	4000 Hz	36.4 dB
31.5 Hz	59.7 dB	400 Hz	49.9 dB	5000 Hz	35.0 dB
40 Hz	58.0 dB	500 Hz	48.7 dB	6300 Hz	32.7 dB
50 Hz	58.2 dB	630 Hz	47.4 dB	8000 Hz	29.3 dB
63 Hz	56.9 dB	800 Hz	46.2 dB	10000 Hz	26.0 dB
80 Hz	55.8 dB	1000 Hz	45.8 dB	12500 Hz	23.4 dB
100 Hz	57.9 dB	1250 Hz	44.1 dB	16000 Hz	21.9 dB
125 Hz	56.7 dB	1600 Hz	43.1 dB	20000 Hz	22.4 dB



Annotazioni: -

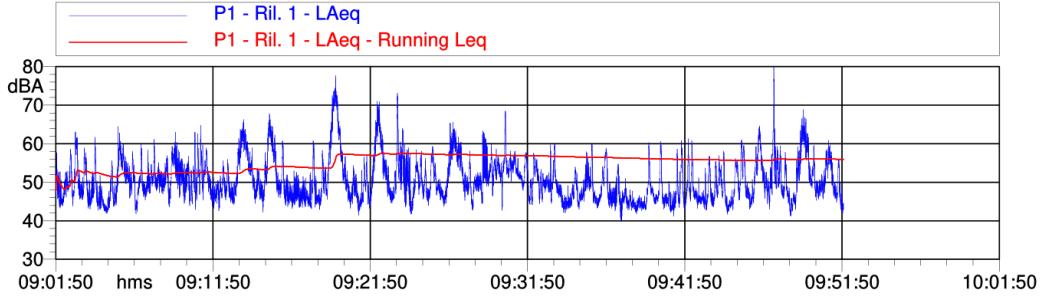
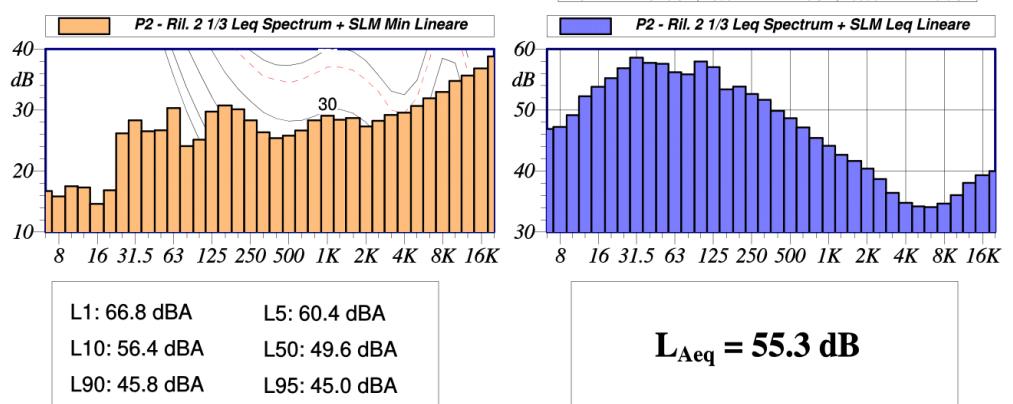


Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
<i>Totale</i>	09:01:50	00:50:05.700	56.0 dBA	
<i>Non Mascherato</i>	09:01:50	00:50:05.700	56.0 dBA	
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA	

Nome misura: P2 - Ril. 2
Località: Sesto Calende
Strumentazione: LD 831
Durata: 3040 (secondi)
Nome operatore: Lodi Rizzini Davide
Data, ora misura: 13/07/2023 09:05:40

P2 - Ril. 2 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	52.2 dB	160 Hz	53.4 dB	2000 Hz	40.4 dB
16 Hz	53.8 dB	200 Hz	53.8 dB	2500 Hz	38.7 dB
20 Hz	55.2 dB	250 Hz	52.6 dB	3150 Hz	36.4 dB
25 Hz	56.9 dB	315 Hz	51.7 dB	4000 Hz	34.8 dB
31.5 Hz	58.6 dB	400 Hz	49.9 dB	5000 Hz	34.2 dB
40 Hz	57.7 dB	500 Hz	48.7 dB	6300 Hz	34.1 dB
50 Hz	57.6 dB	630 Hz	47.1 dB	8000 Hz	34.7 dB
63 Hz	56.2 dB	800 Hz	45.4 dB	10000 Hz	36.1 dB
80 Hz	55.8 dB	1000 Hz	44.1 dB	12500 Hz	38.1 dB
100 Hz	57.9 dB	1250 Hz	42.7 dB	16000 Hz	39.3 dB
125 Hz	57.0 dB	1600 Hz	41.6 dB	20000 Hz	40.0 dB



Annotazioni: -

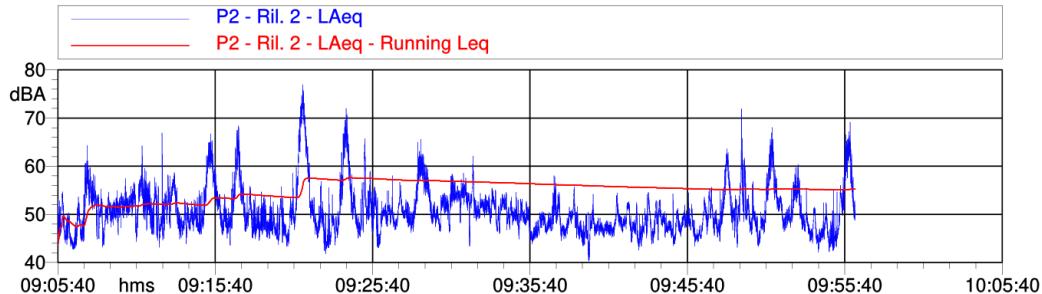
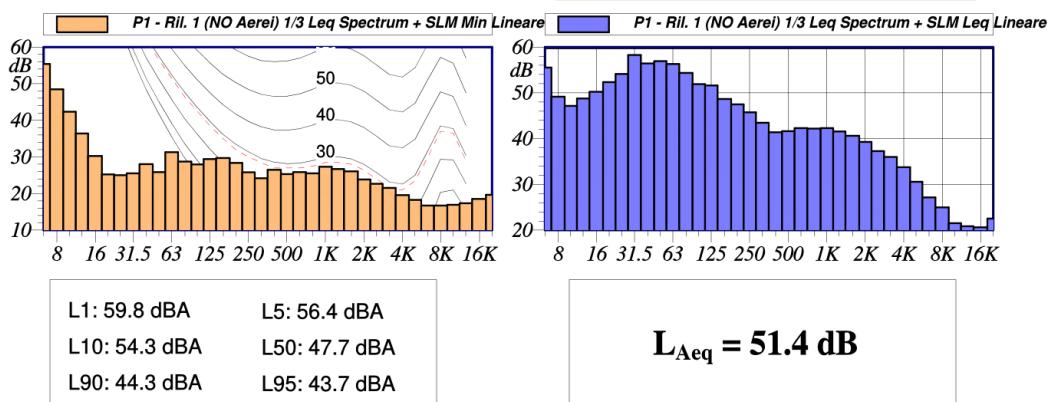


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
<i>Totale</i>	09:05:40	00:50:40.400	55.3 dBA
<i>Non Mascherato</i>	09:05:40	00:50:40.400	55.3 dBA
<i>Mascherato</i>		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: P1 - Ril. 1 (NO Aerei)
 Località: Sesto Calende
 Strumentazione: LD 831
 Durata: 3006 (secondi)
 Nome operatore: Lodi Rizzini Davide
 Data, ora misura: 13/07/2023 09:01:50

P1 - Ril. 1 (NO Aerei) 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	48.8 dB	160 Hz	48.7 dB	2000 Hz	39.3 dB
16 Hz	50.2 dB	200 Hz	47.5 dB	2500 Hz	37.2 dB
20 Hz	52.4 dB	250 Hz	45.8 dB	3150 Hz	36.0 dB
25 Hz	54.1 dB	315 Hz	43.5 dB	4000 Hz	33.7 dB
31.5 Hz	58.3 dB	400 Hz	41.4 dB	5000 Hz	30.6 dB
40 Hz	56.4 dB	500 Hz	41.6 dB	6300 Hz	27.2 dB
50 Hz	56.9 dB	630 Hz	42.3 dB	8000 Hz	25.0 dB
63 Hz	56.3 dB	800 Hz	42.2 dB	10000 Hz	21.5 dB
80 Hz	54.4 dB	1000 Hz	42.3 dB	12500 Hz	20.9 dB
100 Hz	51.9 dB	1250 Hz	41.6 dB	16000 Hz	20.6 dB
125 Hz	51.6 dB	1600 Hz	40.6 dB	20000 Hz	22.6 dB



Annotazioni: -

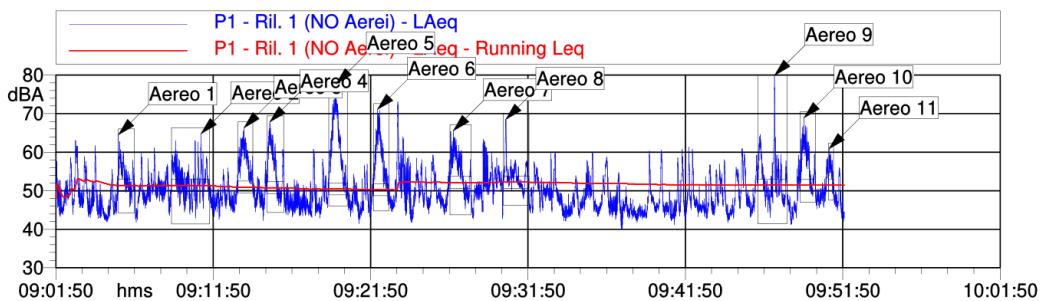


Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	09:01:50	00:50:05.700	56.0 dBA	
Non Mascherato	09:01:50	00:36:22.599	51.4 dBA	
Mascherato	09:05:47	00:13:43.100	60.3 dBA	
Evento 1	09:05:47	00:01:02.300	55.2 dBA	
Evento 2	09:09:10	00:02:25.099	53.9 dBA	
Evento 3	09:13:24	00:00:56.200	59.5 dBA	
Evento 4	09:15:15	00:01:05	59.3 dBA	
Evento 5	09:19:10	00:01:11.400	67.0 dBA	
Evento 6	09:22:02	00:00:57.900	62.1 dBA	
Evento 7	09:26:52	00:01:20	57.4 dBA	
Evento 8	09:30:15	00:01:37.500	56.0 dBA	
Evento 9	09:46:26	00:01:50.800	60.7 dBA	
Evento 10	09:49:07	00:00:58.400	59.8 dBA	
Evento 11	09:50:56	00:00:18.500	55.9 dBA	

Nome misura: **P2 - Ril. 2 (NO Aerei)**
 Località: **Sesto Calende**
 Strumentazione: **LD 831**
 Durata: **3040** (secondi)
 Nome operatore: **Lodi Rizzini Davide**
 Data, ora misura: **13/07/2023 09:05:40**

P2 - Ril. 2 (NO Aerei) 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	48.1 dB	160 Hz	49.3 dB	2000 Hz	37.9 dB
16 Hz	49.6 dB	200 Hz	48.2 dB	2500 Hz	36.4 dB
20 Hz	51.2 dB	250 Hz	45.7 dB	3150 Hz	35.2 dB
25 Hz	53.7 dB	315 Hz	43.0 dB	4000 Hz	34.1 dB
31.5 Hz	57.0 dB	400 Hz	40.8 dB	5000 Hz	33.6 dB
40 Hz	56.0 dB	500 Hz	42.2 dB	6300 Hz	33.8 dB
50 Hz	56.4 dB	630 Hz	41.7 dB	8000 Hz	34.6 dB
63 Hz	55.3 dB	800 Hz	39.7 dB	10000 Hz	36.1 dB
80 Hz	53.7 dB	1000 Hz	39.5 dB	12500 Hz	38.2 dB
100 Hz	52.3 dB	1250 Hz	39.1 dB	16000 Hz	39.4 dB
125 Hz	52.3 dB	1600 Hz	38.6 dB	20000 Hz	40.0 dB

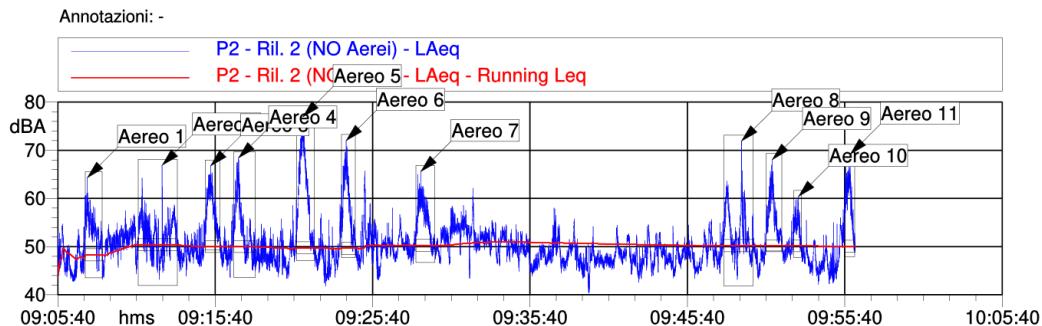
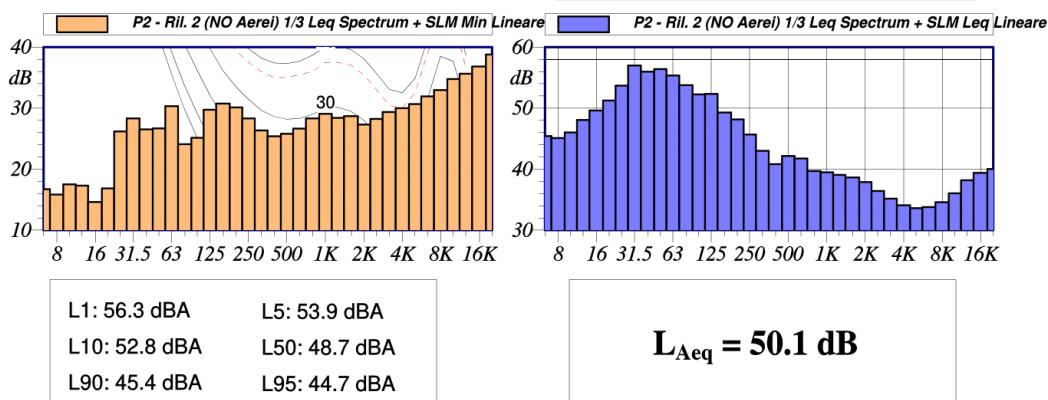


Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	09:05:40	00:50:40.400	55.3 dBA	
Non Mascherato	09:05:40	00:37:40.300	50.1 dBA	
Mascherato	09:07:24	00:13:00.100	60.0 dBA	
Evento 1	09:07:24	00:01:04.700	54.7 dBA	
Evento 2	09:10:46	00:02:28.400	53.5 dBA	
Evento 3	09:15:01	00:00:56.600	59.4 dBA	
Evento 4	09:16:50	00:01:22.100	57.8 dBA	
Evento 5	09:20:51	00:01:05.700	67.2 dBA	
Evento 6	09:23:41	00:00:52.600	62.6 dBA	
Evento 7	09:28:25	00:01:11	57.3 dBA	
Evento 8	09:47:58	00:01:52.300	56.9 dBA	
Evento 9	09:50:40	00:00:59.900	58.8 dBA	
Evento 10	09:52:25	00:00:28	55.1 dBA	
Evento 11	09:55:38	00:00:38.800	61.3 dBA	