



Requisiti acustici passivi

Collaudo in opera

Legge quadro 447/1995

Verifica in opera dei requisiti acustici passivi degli edifici ai sensi del
D.P.C.M. 05/12/1997

Edificio oggetto di indagine:

Edificio residenziale plurifamiliare in via S. Croce a Trento
"Palazzina OVEST"



Committente:

Gruppo Dalle Nogare

Via Giovannelli, n. 23
38122 Trento (TN)

Luogo e data:
Lavis, 30 ottobre 2025

Il tecnico
Per.Ind. Alberto Piffer





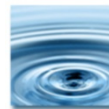
Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	3
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
4.	LIMITI DI RIFERIMENTO	6
5.	DEFINIZIONI	8
6.	STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....	11
7.	DESCRIZIONE DEGLI AMBIENTI.....	14
8.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	17
9.	RISULTATI DELLE VERIFICHE	18
10.	QUADRO RIASSUNTIVO DEI RISULTATI E VALUTAZIONI CONCLUSIVE	28

Allegati

- RAPPORTI DI PROVA





1. PREMESSA

La presente relazione raccoglie i dati delle prestazioni acustiche degli elementi divisorii interni relativi ad un intervento di edilizia residenziale situato in via S. Croce a Trento e denominato "Edificio OVEST".

Lo scrivente, oltre ad aver curato la fase progettuale, ha seguito le fasi di realizzazione dell'edificio, effettuando i necessari sopralluoghi in cantiere durante i momenti ritenuti più critici dal punto di vista acustico.

In data 21/10/2025 lo scrivente ha effettuato una serie di prove strumentali per determinare il potere fonoisolante apparente R'_w di pareti tra unità abitative e solai interpiano, il livello di rumore da calpestio L'_{nw} dei solai, l'isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$ del portoncino di ingresso e il potere fonoisolante di facciata $D_{2m,nT,w}$.

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'indagine si è articolata nei seguenti punti:

- Visione degli ambienti, verifica delle dimensioni fondamentali e definizione delle modalità di prova;
- Determinazione del tempo di riverberazione T_r nell'ambiente ricevente;
- Determinazione del livello sonoro medio negli ambienti ricevente e sorgente;
- Verifica del rumore residuo nell'ambiente ricevente;
- Elaborazione dati fonometrici e definizione dei descrittori acustici previsti dalla normativa (T_r , R'_w , L'_{nw} , $D_{nT,w}$ e $D_{2m,nT,w}$);
- Considerazioni generali sui valori ottenuti e confronto con i limiti normativi.



3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Elenco delle normative italiane in materia di inquinamento acustico di interesse per la presente valutazione:

- Legge Quadro n 447 del 26 ottobre 1995;
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997: determinazione dei requisiti acustici degli edifici;
- Decreto del 16 marzo 1998: tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.L. 30.12.2008 n. 208 art. 6-ter: Normale tollerabilità nelle immissioni acustiche;
- Legge Comunitaria 2008 del 7 luglio 2009, n. 88: Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. La legge da delega al governo per adottare specifici decreti per l'allineamento alle politiche comuni Europee. All'art. 11 viene fissato il termine di sei mesi dalla data di entrata in vigore (27/07/2009) per l'adeguamento della normativa in materia di inquinamento acustico e progettazione acustica degli edifici. In particolare, l'art. 11, comma 5 afferma che: *"In attesa del riordino della materia, la disciplina relativa ai requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti non trova applicazione nei rapporti tra privati e, in particolare, nei rapporti tra costruttori-venditori e acquirenti di alloggi sorti successivamente alla data di entrata in vigore della presente legge"*.
- Legge comunitaria 2009 n.96 del 4 giugno 2010, art. 15: Modifiche all'articolo 11 della legge n.88 del 7 luglio 2009. Viene modificata la durata alla delega al governo per l'emanazione dei decreti previsti. Il tempo a disposizione del governo passa da 6 a 12 mesi dall'entrata in vigore della legge comunitaria 2008. Il nuovo termine risulta quindi scaduto il 29 luglio 2010. Inoltre, il nuovo articolo recita: *"In attesa dell'emanazione dei decreti legislativi di cui al comma 1, l'articolo 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, si interpreta nel senso che la disciplina relativa ai requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti non trova applicazione nei rapporti tra privati e, in particolare, nei rapporti tra costruttori-venditori e acquirenti di alloggi, fermi restando gli effetti derivanti da pronunce giudiziali passate in giudicato e la corretta esecuzione dei lavori a regola d'arte asseverata da un tecnico abilitato"*;

In data 22 maggio 2013 la Corte Costituzionale, con la sentenza n.103, ha dichiarato l'illegittimità dell'art. 15 della Legge Comunitaria 2009. Questa pronuncia mette definitivamente la parola fine sulla presunta inapplicabilità dei limiti del DPCM 5.12.97 nelle controversie fra privati.



Per quanto riguarda la normativa Provinciale, risultano ancora in vigore:

- Art. 18 - Legge provinciale 18 marzo 1991, n. 6;
- d.P.G.P. 4 agosto 1992, n.12-65/Leg.

Elenco delle norme tecniche prese a riferimento:

- UNI EN ISO 717-1 - Valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici;
- UNI EN ISO 717-2 - Valutazione dell'isolamento acustico da rumore da calpestio negli edifici;
- UNI EN ISO 16283-1: Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Isolamento acustico per via aerea;
- UNI EN ISO 16283-2: Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Isolamento dal rumore di calpestio;
- UNI EN ISO 16283-3: Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Isolamento acustico delle facciate;
- UNI EN ISO 3382-2: Misurazione dei parametri acustici negli ambienti – Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari;
- UNI 11367: Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera.



4. LIMITI DI RIFERIMENTO

Il D.P.C.M. 5/12/1997 fissa i valori di riferimento, di cui alla tabella successiva, per quanto riguarda l'indice di valutazione del potere fonoisolante in opera per compartimentazioni verticali / orizzontali, del rumore da calpestio e del rumore prodotto dagli impianti tecnologici.

Cat.	Descrizione	R'_w Rumore aereo	$D_{2m,nT,w}$ Rumore facciate	$L'_{n,w}$ Calpestio	L_{Amax} Impianti discontinui	L_{Aeq} Impianti continui
A	edifici adibiti a residenza o assimilabili	50	40	63	35	25
B	edifici adibiti ad uffici e assimilabili	50	42	55	35	25
C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50	40	63	35	25
D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili	50	42	55	35	25
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	25

Norma UNI 11367 – classificazione acustica degli edifici

La norma UNI 11367 è stata realizzata per permettere di classificare gli immobili in considerazione delle loro caratteristiche di protezione acustica. Il documento è stato redatto da una commissione di 60 tecnici in rappresentanza delle principali corporazioni del mondo dell'edilizia (costruttori, progettisti, produttori di materiali, impianti e serramenti, tecnici acustici, università) e si propone come strumento tecnico a supporto del legislatore nella stesura del nuovo decreto atteso in materia.

La nuova norma entrata in vigore nel luglio 2010 propone i seguenti valori di riferimento per l'attribuzione della classe. Occorre ricordare che la valutazione si basa sui dati sperimentali relativi a tutte le strutture e gli impianti acusticamente verificabili, mediati secondo il criterio energetico, tenendo conto dell'incertezza estesa associabile alle misure in opera.

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ dB	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w dB	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} dB	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} dB(A)	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} dB(A)
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42





La norma UNI11367 fa riferimento ai livelli prestazionali di isolamento acustico tra ambienti collettivi e abitativi collegati tramite un accesso.

I valori di riferimento per l'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dell'ambiente abitativo, $D_{nT,w}$ sono riportati nella tabella seguente (prospetto B.1):

prospetto B.1

Requisiti per l'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ (dB)	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Prestazione ottima	≥ 34	≥ 40
Prestazione buona	≥ 30	≥ 36
Prestazione di base	≥ 27	≥ 32
Prestazione modesta	≥ 23	≥ 28



5. DEFINIZIONI

Tempo di riverberazione (T_r): tempo, espresso in secondi, necessario affinché il livello di pressione sonora diminuisca di 60 dB, ad un tasso di decadimento indicato dalla regressione lineare dei minimi quadrati della curva di decadimento misurata da un livello minore del livello iniziale da 5 dB fino a 35 dB.

Livello medio di pressione sonora in un ambiente (L): Valore medio logaritmico del rapporto tra la media spazio-temporale del quadrato della pressione sonora e la media dello spazio calcolata sull'intero ambiente di prova. Questa grandezza, espressa in decibel, si ricava dalla seguente relazione:

$$L = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n 10^{L_j/10} \right)$$

dove:

L_j sono i livelli di pressione sonora da L_1 a L_n in n posizioni differenti nell'ambiente.

ISOLAMENTO ACUSTICO DAL RUMORE TRASMESSO PER VIA AEREA

Isolamento acustico (D): Differenza, in decibel, tra le medie spazio-temporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una o più sorgenti poste in uno di essi:

$$D = L_1 - L_2$$

dove:

L_1 è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente emittente;

L_2 è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente.

Isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento acustico (D_n): Isolamento acustico, in decibel, corrispondente all'area equivalente di assorbimento acustico di riferimento nell'ambiente ricevente:

$$D_n = D - 10 \log \frac{A}{A_0}$$

dove:

A è l'area equivalente di assorbimento acustico nell'ambiente ricevente, in metri quadri;

A_0 è l'area equivalente di assorbimento acustico di riferimento, in metri quadri (per ambienti in abitazioni o ambienti di dimensioni confrontabili:

$A_0 = 10 \text{ m}^2$).

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (D_{nT}): Isolamento acustico, in decibel, corrispondente al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente:

$$D_{nT} = D - 10 \log \frac{T}{T_0}$$

dove:

T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente;

T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento; per le abitazioni $T_0 = 0,5 \text{ s}$.

Potere fonoisolante apparente (R'): valore di isolamento, in decibel, fra due ambienti, che tiene conto dei fenomeni di trasmissione laterale del rumore. È dato dalla relazione:



$$R' = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A}$$

dove:

S è la superficie dell'elemento divisorio fra i due ambienti, in metri quadri;

A è l'area equivalente di assorbimento acustico nell'ambiente ricevente, in metri quadri.

Indice di valutazione (R'_w): indice del potere fonoisolante apparente misurato in opera. Valore unico, in decibel, che caratterizza l'isolamento acustico di un elemento in opera. Si ricava mediante confronto tra i dati di R' (in bande di ottave o 1/3 di ottave) con la curva di riferimento definita dalla norma UNI EN ISO 717-1.

L'indice di valutazione R'_w deve essere accompagnato dai relativi termini di adattamento spettrale (C e C_{tr}). Si tratta di valori da sommare all'indice stesso per tenere conto delle particolari caratteristiche dello spettro sonoro.

ISOLAMENTO ACUSTICO DAL RUMORE DI CALPESTIO

Livello di pressione sonora di calpestio, L_i: Livello medio di pressione sonora misurato in terzi di ottava nell'ambiente ricevente quando il solaio sottoposto a prova è eccitato dal generatore di calpestio normalizzato; è espresso in decibel.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, L'_n: Livello di pressione sonora di calpestio, L_i, aumentato di un termine correttivo espresso in decibel, dato da dieci volte il logaritmo in base dieci del rapporto tra l'area di assorbimento equivalente misurata, A, dell'ambiente ricevente e l'area di assorbimento equivalente di riferimento, A₀; è espresso in decibel da:

$$L'_n = L_i - 10 \log \frac{A}{A_0}$$

dove:

A₀ = 10 m².

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, L'_{nT}: Livello di pressione sonora di calpestio, L_i, diminuito di un termine correttivo espresso in decibel, dato da dieci volte il logaritmo in base dieci del rapporto tra il tempo di riverberazione misurato, T, dell'ambiente ricevente e il tempo di riverberazione di riferimento, T₀; è espresso in decibel:

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log \frac{T}{T_0}$$

Per le abitazioni T₀ = 0,5 s.

Indice di valutazione dell'isolamento del rumore di calpestio derivato da misurazioni per bande di terzo di ottava L'_{nw}: Valore, in decibel, della curva di riferimento a 500 Hz dopo spostamento secondo il metodo specificato nella ISO 717.



ISOLAMENTO ACUSTICO DAL RUMORE AEREO DELLE FACCIATE

Isolamento acustico D_{2m} : Differenza, in decibel, tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m davanti alla facciata, $L_{1,2m}$, e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora, L_2 , nell'ambiente ricevente:

$$D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$$

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione $D_{2m,nT}$: isolamento acustico in decibel, corrispondente al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente:

$$D_{2m,nT} = D_{2m} + 10 \log \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

Dove $T_0 = 0.5$ sec.

Indice di valutazione ($D_{2m,nTw}$): indice del potere fonoisolante apparente delle facciate misurato in opera. Valore unico, in decibel, che caratterizza l'isolamento acustico di una facciata in opera. Si ricava mediante confronto tra i dati di $D_{2m,nT}$ (in bande di ottave o 1/3 di ottave) con la curva di riferimento definita dalla norma UNI EN ISO 717-1.

L'indice di valutazione $D_{2m,nTw}$ deve essere accompagnato dai relativi termini di adattamento spettrale (C e Ctr). Si tratta di valori da sommare all'indice stesso per tenere conto delle particolari caratteristiche dello spettro sonoro.



6. STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Tutta la strumentazione impiegata risulta essere di classe 1 in accordo alle norme I.E.C. n. 651 "Sound Level Meters", I.E.C. n.804 " Integrating-averaging Sound Level Meters" ed I.E.C. n. 225 " Octave, Half-octave and Third -octave Bande Filters Intended for the Analysis of Sounds and Vibrations" e conforme alle specifiche di cui alla classe "1" delle norme EN 60651 e EN 60804.

Nel dettaglio, nella tabella di seguito, vengono riportati il tipo di strumentazione, la marca, il modello ed il numero di serie. La decodifica del QR code con apposita applicazione consente di accedere al link per scaricare i certificati di taratura.

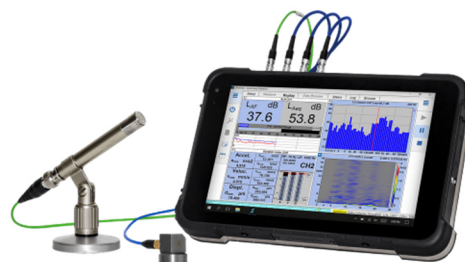
Strumento	Produttore	Modello	S.N.	Certificato	Data Taratura	Qcode
Analizzatore multicanale	Sinus Messtechnik GmbH	NoisePad	12067			
Preamplificatore	PCB Piezotronics	426E01	072400	31260-A	10.11.2023	
Microfono M8	PCB Piezotronics	377B02	328500			
Calibratore vibrazioni	Brüel & Kjær	4294	1845221	33897-V	08.11.2024	

La strumentazione è corredata dai moduli di integrazione ed analisi in frequenza.

Per lo scaricamento dei dati e la successiva rielaborazione è stato utilizzato il programma SAMBA (S.A.M.U.R.A.I. Building Acoustic) con il quale sono state elaborati i rapporti di prova previsti dalle norme UNI 717-1/2. All'inizio ed alla fine di ogni ciclo di misure si è provveduto alla calibrazione del fonometro tramite il calibratore di livello sonoro, non riscontrando variazioni significative rispetto al segnale fornito dal calibratore. Durante tutto il ciclo di misure non si è mai riscontrato nessun sovraccarico degli strumenti. I rilievi sono stati eseguiti nel rispetto delle norme UNI della serie 16283.

I parametri impostati per le misure del livello equivalente della pressione sonora e delle analisi in frequenza in terze di ottava, sono stati rispettivamente:

- pressione di riferimento	20 μ PA
- ponderazione in frequenza per banda larga	Lineare
- ponderazione in frequenza per analisi spettrale	Lineare
- correzione di incidenza sonora	"random"
- fondo scala in funzione della realtà monitorata	0-120 dB
- Incertezza strumentale massima	$\pm 0,2$ dB





REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

SORGENTE OMNIDIREZIONALE

Per la creazione del campo acustico diffuso nell'ambiente emittente, è stata impiegata una sorgente isotropica (dodecaedro) avente le seguenti caratteristiche:

Marca	Look Line
Modello	D 303
Numero di serie	D3090101
Potenza sonora	119 dB (equalizzati)
Potenza amplificatore	300 W
Gamma frequenze	Da 80 a 10.000 Hz
Numero e tipo di speaker	12 da 130 mm con magneti in neodimio
Generatore di rumore	Incorporato (Pink, White, Sine Sweep)
Conformità	UNI EN ISO 16283-1 UNI EN ISO 3382 DIN 52210



MACCHINA PER IL CALPESTIO

Per la generazione del rumore da calpestio è stata utilizzata una macchina con le seguenti caratteristiche:

Marca	Look Line
Modello	EM50
Numero di serie	T100300
Tipo meccanismo di sollevamento	elettromagnetico
Conformità	Serie UNI EN ISO 16283-2 UNI EN ISO 717-2 UNI 10708-3





SORGENTE DI FACCIATA

Per la generazione del rumore verso la facciata sottoposta a prova è stata impiegata una cassa acustica direzionale con le seguenti caratteristiche:

Marca	Look Line
Modello	FL02
Numero di serie	F2090103
Potenza sonora	116 dB (equalizzati)
Potenza amplificatore	150 W rms / 300 W di picco
Gamma frequenze	Da 50 a 9.000 Hz
Numero e tipo di speaker	1 da 350 + 130 mm
Generatore di rumore	Incorporato (Pink, White, Sine Sweep)
Conformità	UNI EN ISO 16283-3



SORGENTE IMPULSIVA

Per la generazione del rumore impulsivo necessario per la determinazione del tempo di riverberazione mediante la tecnica dell'integrale a ritroso di Schroeder (Schroeder Backward Integration) è stata impiegata una sorgente tipo "Clappatore".

Fornitore	Spectra S.r.l.
Gamma di frequenza	Da 80 a 8.000 Hz
Conformità	UNI EN ISO 354:2003



La verifica delle dimensioni principali degli ambienti per la determinazione del volume dei locali e delle superfici delle partizioni sottoposte a collaudo, è stata fatta tramite un distanziometro laser Leica Disto A5 avente una precisione pari a ± 1 mm su 100 m di distanza.



7. DESCRIZIONE DEGLI AMBIENTI

Al momento del sopralluogo strumentale gli ambienti oggetto di indagine si trovano allo stato finito, completi di serramenti, impianti e finiture ma completamente privi di arredi.

Nella tabella sotto riportata sono descritti gli elementi sottoposti a prova e la loro localizzazione.

Per una maggiore comprensione le prove sono state numerate progressivamente.

TIPO DI VERIFICA	AMBIENTE DI VERIFICA
Verifica dell'indice di isolamento apparente R'_w	1. PARETE DIVISORIA Locale sorgente: Zona giorno app. B04 primo piano Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano 2. SOLAIO INTERPIANO Locale sorgente: Zona giorno app. B05 secondo piano Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano
Verifica dell'indice di trasmissione del rumore di calpestio L'_{nw}	3. SOLAIO INTERPIANO Locale sorgente: Zona giorno app. B05 secondo piano Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano
Verifica dell'isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$	4. PORTONCINO INGRESSO Locale sorgente: Vano scala primo piano Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano
Verifica del potere fonoisolante di facciata $D_{2m,nT,w}$	5. FACCIATA Locale sorgente: Zona giorno app. B04 primo piano

Nelle piante riportate di seguito sono evidenziati i locali oggetto di verifica:



Struttura divisoria sottoposta a verifica dell'indice di isolamento apparente R'_w ;



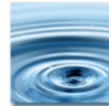
Struttura divisoria relativa al locale emittente sottoposta a verifica dell'indice di trasmissione del rumore da calpestio L'_{nw} ;



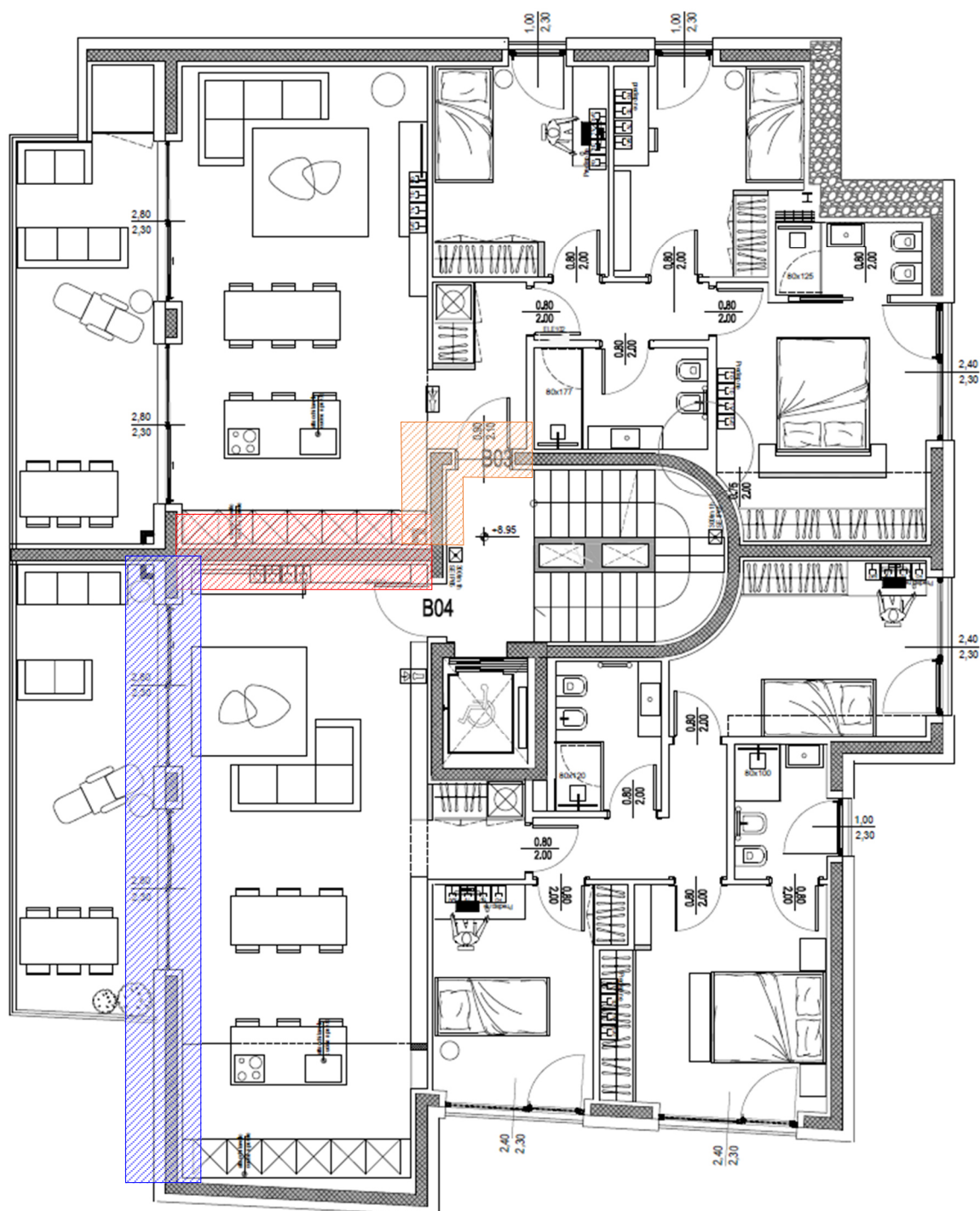
Struttura divisoria sottoposta a verifica dell'indice di isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$;



Facciata sottoposta a verifica del potere fonoisolante $D_{2m,nT,w}$.

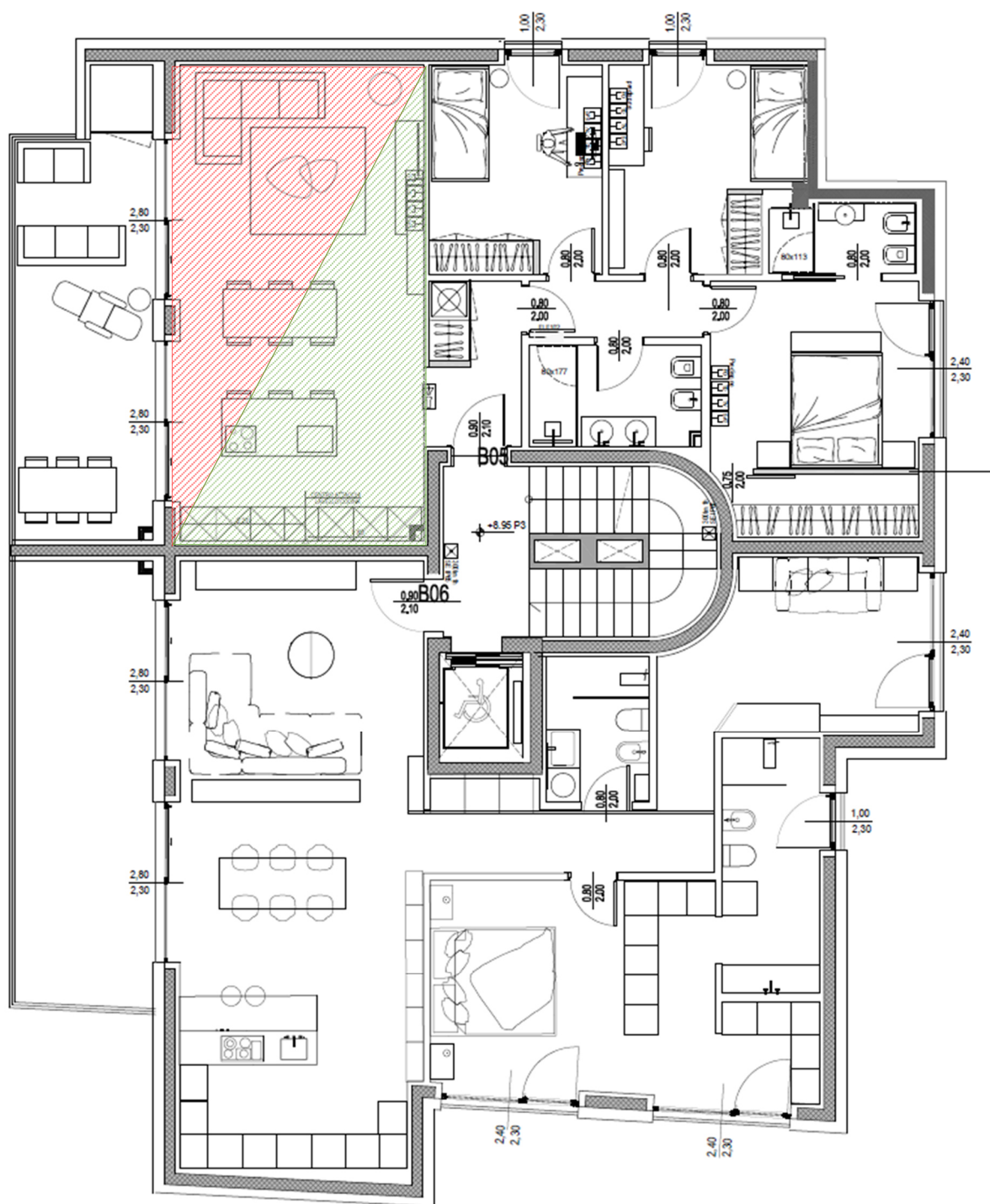


PIANTA PIANO PRIMO





PIANTA PIANO SECONDO





8. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il sopralluogo si è svolto il giorno 21 ottobre 2025 procedendo nelle attività di seguito descritte:

1. Misurazione delle dimensioni principali degli ambienti;
2. Misurazione del livello sonoro lato ricevente;
3. Misurazione del livello sonoro lato sorgente;
4. Verifica dei tempi di riverberazione nell'ambiente ricevente;
5. Misurazione del rumore residuo nel locale ricevente.

Al momento del sopralluogo non vi sono stati eventi sonori interni o esterni tali da influenzare le misure. Lo scrivente e la collaboratrice ing. Elena Resentera erano le uniche persone presenti negli ambienti durante le misurazioni. Tutti i locali riceventi si trovavano allo stato finito, completi di serramenti e sigillature, portoncini di ingresso, porte interne, impianti e finiture.

Tutte le prove sono state eseguite in conformità con le rispettive norme di riferimento serie UNI 16283. In particolare sono state eseguite le seguenti misure per ciascun locale in prova:

- | | |
|---|--|
| ➤ Tempo di riverberazione: | 2 posizioni della sorgente;
3 posizioni microfoniche;
2 decadimenti per ciascuna posizione microfonica;
12 decadimenti complessivi. |
| ➤ Determinazione R'_w – locale sorgente: | min. 2 posizioni della sorgente;
min. 4 scansioni con asta microfonica mobile. |
| ➤ Determinazione R'_w – locale ricevente: | min. 2 posizioni della sorgente;
min. 4 scansioni con asta microfonica mobile. |
| ➤ Determinazione L'_{nw} | min. 4 posizioni del generatore di calpestio;
min. 4 scansioni con asta microfonica mobile. |
| ➤ Determinazione $D_{2m,nT,w}$ | min. 1 posizione esterna della sorgente a 45° dalla normale al centro della facciata;
min. 2 scansioni con asta microfonica mobile interne ed 1 esterna a 2 m dalla facciata. |
| ➤ Rumore residuo | 1 misura nel locale ricevente. |



9. RISULTATI DELLE VERIFICHE

1 – Potere fonoisolante apparente R'_w

Locale sorgente: Zona giorno app. B04 primo piano

Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano

Elemento sottoposto a prova: Parete divisoria tra unità abitative

Stratigrafia:

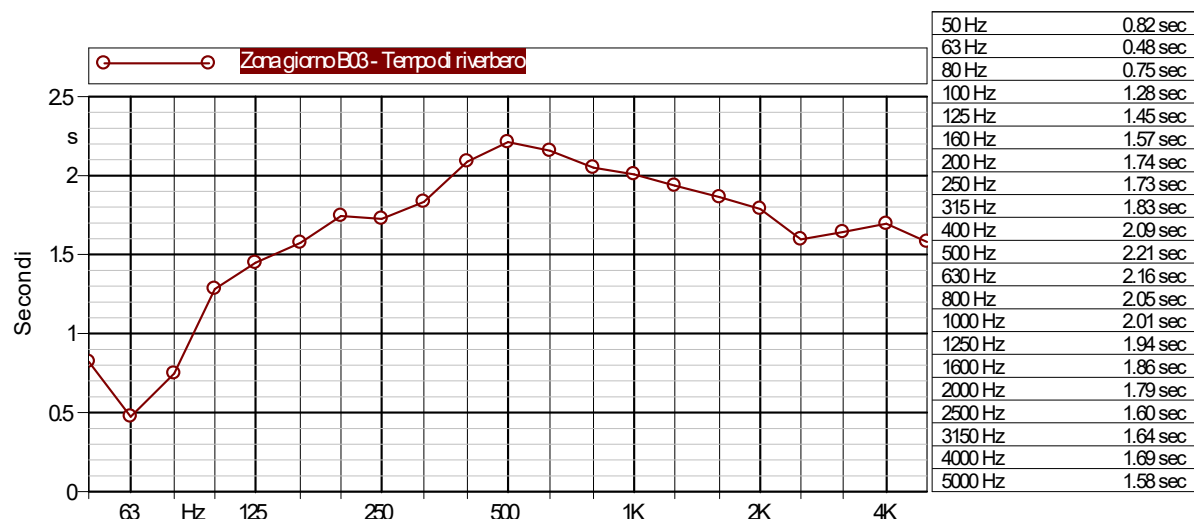
- Lastra in cartongesso sp 12,5 mm
- Lastra in cartongesso sp 12,5 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Setto in cemento armato sp. 200 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Lastra in cartongesso sp 12,5 mm
- Lastra in cartongesso sp 12,5 mm

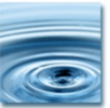
Risultato:

Potere fonoisolante apparente R'_w	Valore rilevato [dB]	Limite DPCM 05.12.97 [dB]	Incertezza [dB]	Valore utile per la UNI 11367 [dB]	Classe dell'elemento UNI 11637
Elemento di separazione verticale	69	50	± 1	68	I

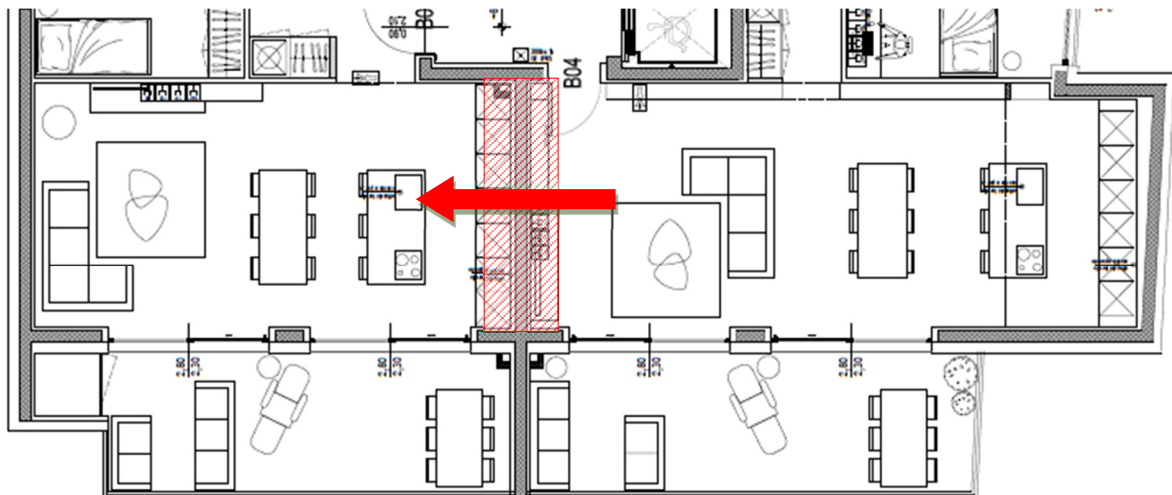


Tempo di riverbero ambiente ricevente:





Piante dei locali:



Descrizione degli ambienti:

	Locale sorgente	Locale ricevente
Presenza di arredi	NO	NO
Volume [m ³]	124.4	102.8
Superficie elemento [m ²]	10.4	

Fotografie degli ambienti di misura



Locale sorgente



Locale ricevente



2 – Potere fonoisolante apparente R'_w

Locale sorgente: Zona giorno app. B05 secondo piano

Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano

Elemento sottoposto a prova: Solaio interpiano tra unità abitative

Stratigrafia:

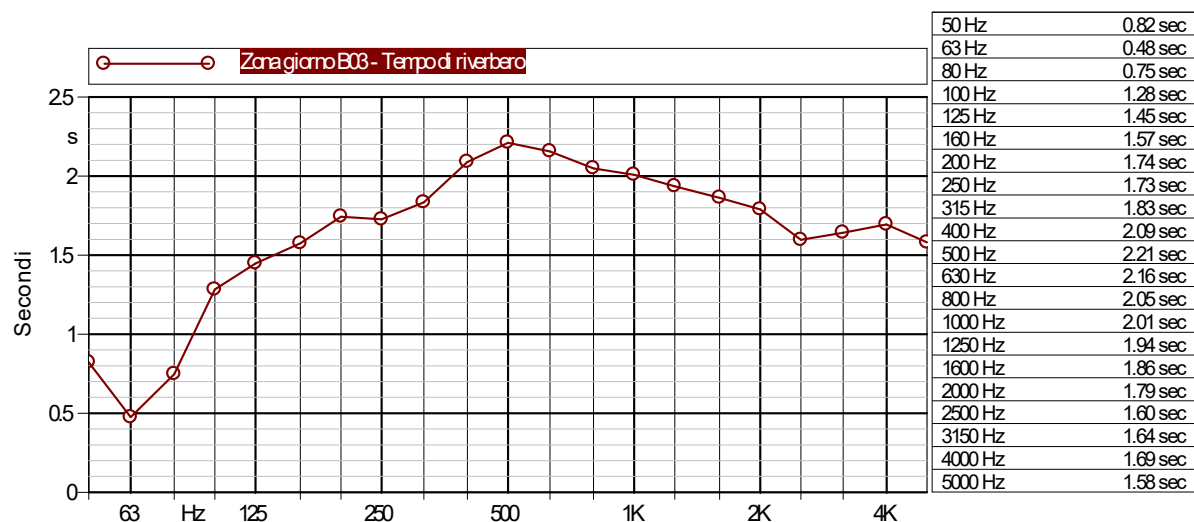
- Pavimento legno incollato sp. 10 mm
- Massetto autolivellante sp 50 mm
- Pannello riscaldamento pavimento sp. 19 mm
- Anticalpestio Isolmant UnderSpecial Classic sp 10 mm
- Massetto alleggerito sp 120 mm
- Soletta piena in c.a. sp 250 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm

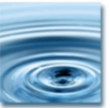
Risultato:

Potere fonoisolante apparente R'_w	Valore rilevato [dB]	Limite DPCM 05.12.97 [dB]	Incertezza [dB]	Valore utile per la UNI 11367 [dB]	Classe dell'elemento UNI 11637
Elemento di separazione orizzontale (solaio)	71	50	± 1	70	I

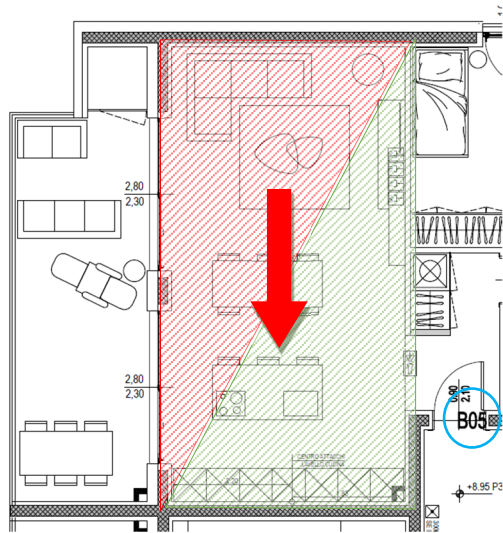


Tempo di riverbero ambiente ricevente:

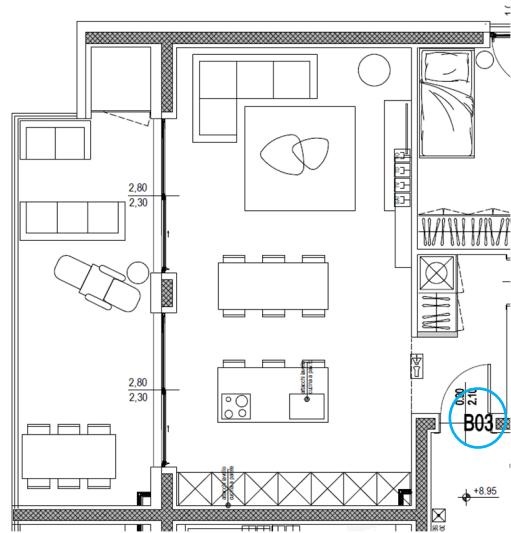




Piante dei locali:



Locale sorgente



Locale ricevente

Descrizione degli ambienti:

	Locale sorgente	Locale ricevente
Presenza di arredi	NO	NO
Volume [m ³]	103.0	102.8
Superficie elemento [m ²]	35.3	

Fotografie degli ambienti di misura



Locale sorgente



Locale ricevente

**3 – Livello normalizzato del rumore di calpestio L'n,w**

Locale sorgente: Zona giorno app. B05 secondo piano

Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano

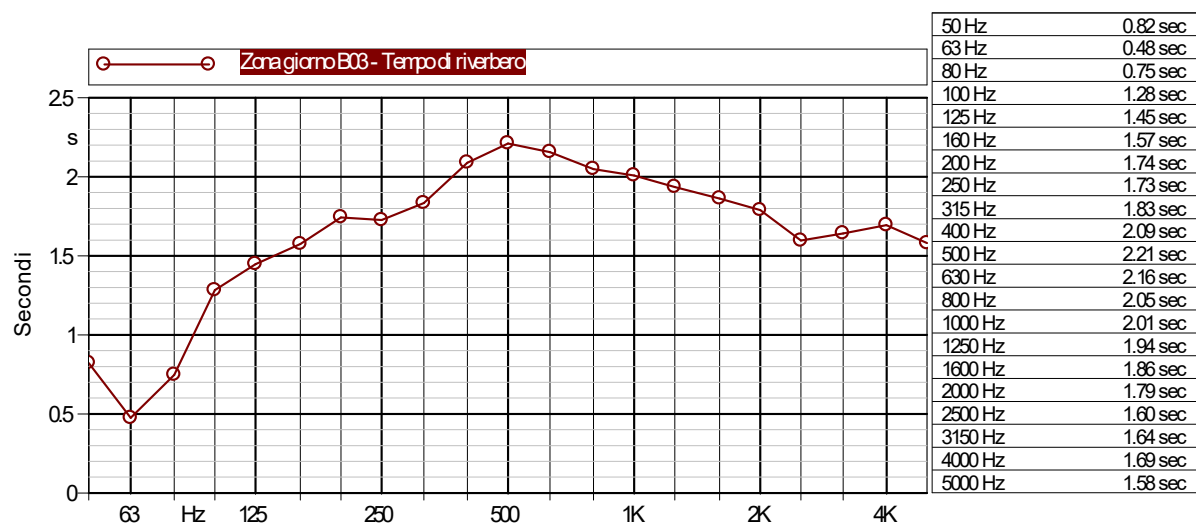
Elemento sottoposto a prova: Solaio interpiano tra unità abitative

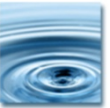
Stratigrafia:

- Pavimento legno incollato sp. 10 mm
- Massetto autolivellante sp 50 mm
- Pannello riscaldamento pavimento sp. 19 mm
- Anticalpestio Isolmant UnderSpecial Classic sp 10 mm
- Massetto alleggerito sp 120 mm
- Soletta piena in c.a. sp 250 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm

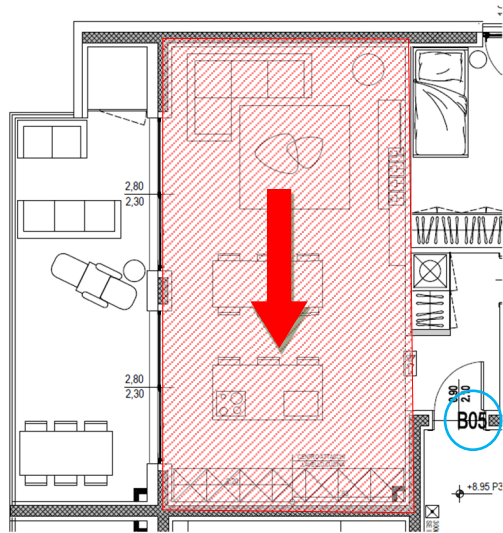
Risultato:

Livello rumore calpestio L'_{nw}	Valore rilevato [dB]	Limite DPCM 05.12.97 [dB]	Incertezza [dB]	Valore utile per la UNI 11367 [dB]	Classe dell'elemento UNI 11637
Elemento di separazione orizzontale	43	63	± 1	44	I

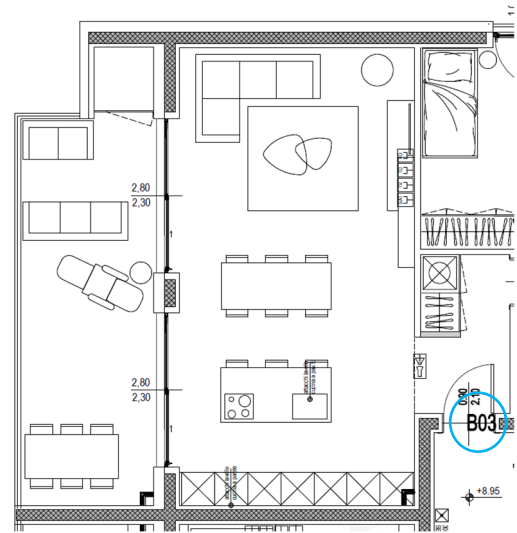
**Tempo di riverbero ambiente ricevente:**



Piante dei locali:



Locale sorgente



Locale ricevente

Descrizione degli ambienti:

	Locale ricevente
Presenza di arredi	NO
Volume [m ³]	102.8

Fotografie degli ambienti di misura



Locale sorgente



Locale ricevente

**4 – Isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$**

Locale sorgente: Vano scala piano primo

Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano

Elemento sottoposto a prova: Parete vano scala con portoncino di ingresso (Modello Gasperotti Habitat K EX.70 Certificato R_w 43 dB).

Stratigrafia parete:

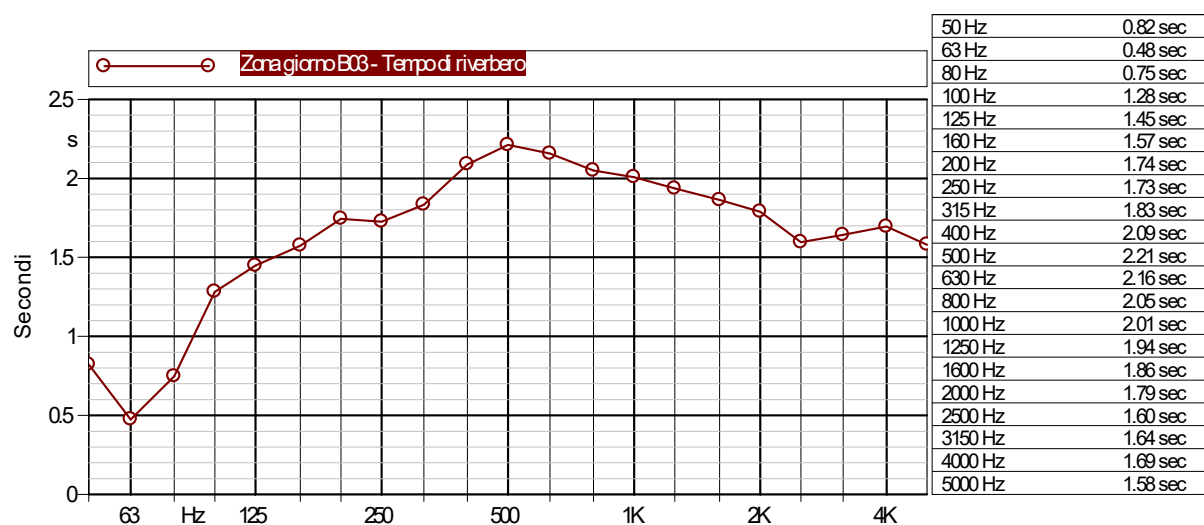
- Lastra in cartongesso sp 12,5 mm
- Lastra in cartongesso sp 12,5 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Setto in cemento armato sp. 200 mm
- Cappotto in Stiferite sp. 60 mm
- Intonaco sp. 10 mm

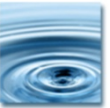
Risultato:

Isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$	Valore rilevato [dB]	Livello prestazionale
Portoncino di accesso	46	Prestazione ottima

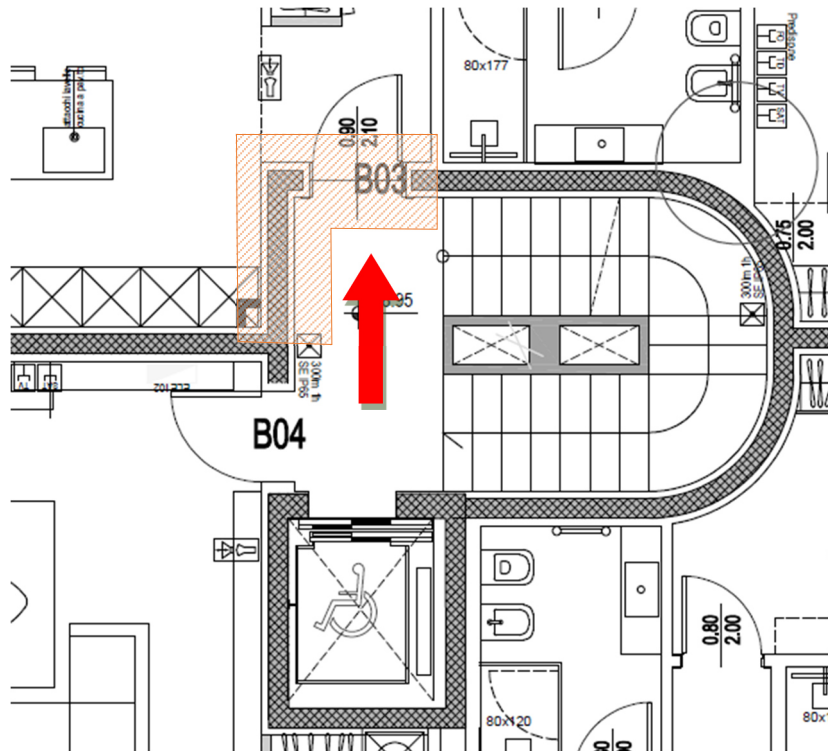
Prospetto B.1 norma UNI 11367:

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ (dB)	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Prestazione ottima	≥ 34	≥ 40
Prestazione buona	≥ 30	≥ 36
Prestazione di base	≥ 27	≥ 32
Prestazione modesta	≥ 23	≥ 28

Tempo di riverbero ambiente ricevente:



Piante dei locali:



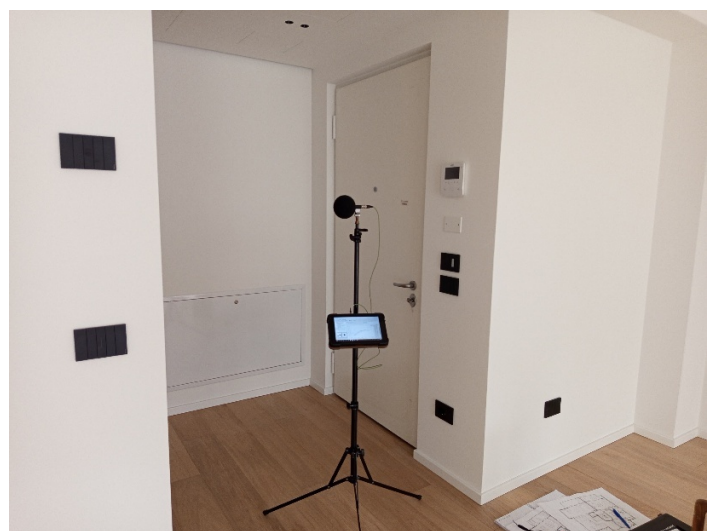
Descrizione degli ambienti:

	Locale sorgente	Locale ricevente
Presenza di arredi	NO	NO
Volume [m ³]	80	102.8

Fotografie degli ambienti di misura



Locale sorgente



Locale ricevente



5 – Isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w}$

Locale ricevente: Zona giorno app. B04 primo piano

Elemento sottoposto a prova: Facciata con doppia porta finestra scorrevole.

Vetrocamera: 3+3/16/4/16/3+3

Dimensioni serramento: 280 x 230 cm

Stratigrafia:

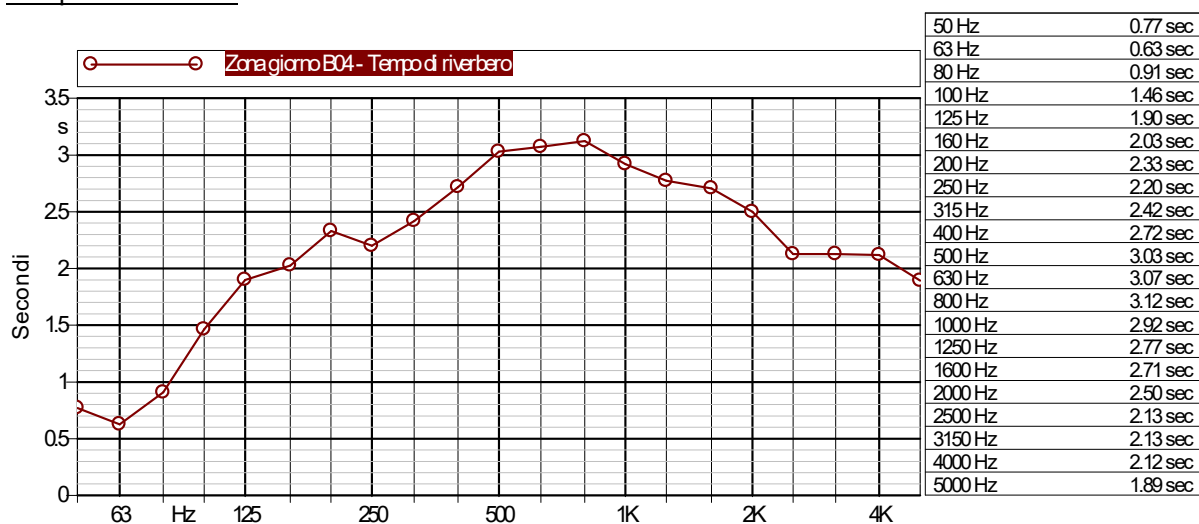
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm
- Struttura sp. 75 mm con lana di canapa d. 50 kg/mc sp. 60 mm
- Setto in cemento armato sp. 200 mm
- Cappotto EPS rasato sp 200 mm

Risultato:

Isolamento acustico di facciata $D_{2m,n,T,w}$	Valore rilevato [dB]	Limite DPCM 05.12.97 [dB]	Incertezza [dB]	Valore utile per la UNI 11367 [dB]	Classe dell'elemento UNI 11367
Parete esterna	39	40	± 1	38	III

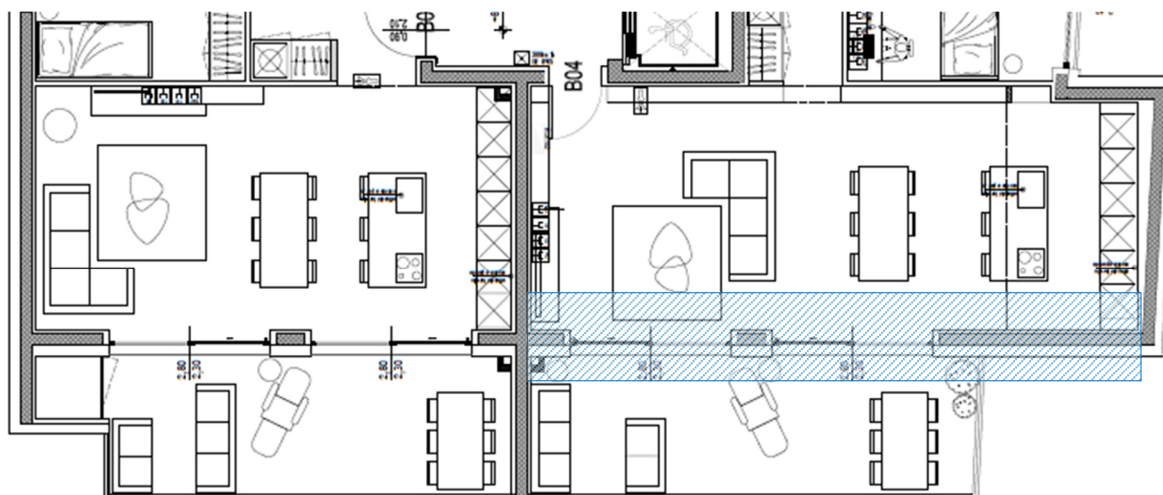


Tempo di riverbero:





Piante dei locali:



Descrizione degli ambienti:

	Locale ricevente
Presenza di arredi	NO
Volume [m ³]	124.4
Superficie elemento [m ²]	27.7

Fotografie degli ambienti di misura:



Posizione sorgente e facciata



Locale ricevente



10. QUADRO RIASSUNTIVO DEI RISULTATI E VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Si riporta di seguito un prospetto riassuntivo dei risultati ottenuti confrontati con i limiti previsti dal DPCM 05/12/1997 per la categoria A che comprende edifici adibiti residenze ed assimilabili:

Prova	Risultato [dB]	Limite [dB]	Esito
1 – Potere fonoisolante apparente R'_w PARETE DIVISORIA TRA UNITA' ABITATIVE Locale sorgente: Zona giorno app. B04 primo piano Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano	69	≥ 50	Positivo
2 – Potere fonoisolante apparente R'_w SOLAIO INTERPIANO TRA UNITA' ABITATIVE Locale sorgente: Zona giorno app. B05 secondo piano Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano	71	≥ 50	Positivo
3 – Livello normalizzato del rumore di calpestio $L'_{n,w}$ OLAIO INTERPIANO TRA UNITA' ABITATIVE Locale sorgente: Zona giorno B05 secondo piano Locale ricevente: Zona giorno B03 primo piano	43	≤ 63	Positivo
4 – Isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$ PARETE VANO SCALA (con portoncino di ingresso) Locale sorgente: Vano scala app. primo piano Locale ricevente: Zona giorno B03 primo piano	46	-	Prestazione ottima UNI 11367
5 – Isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w}$ FACCIATA (doppia porta finestra scorrevole) Locale ricevente: Zona giorno B04 primo piano	39	≥ 40	Nell'intervallo di incertezza di misura

Gli esiti delle verifiche strumentali evidenziano i seguenti aspetti:

- Le pareti divisorie e i solai interpiano tra diverse unità immobiliari hanno dato esito positivo, raggiungendo prestazioni di isolamento acustico eccellenti. Lo scarto rispetto al limite normativo nazionale è di circa 20 dB sia nelle prove di isolamento aereo che di calpestio. Le prestazioni raggiunte inoltre superano abbondantemente i parametri minimi richiesti per il raggiungimento della classe I in base alla norma UNI 11367 sulla classificazione acustica degli edifici;
- La prova condotta sul portoncino di ingresso ha ottenuto una prestazione “ottima” in base ai parametri previsti dalla UNI 11367, anche in questo caso con valori superiori alla soglia di prestazione superiore;
- La facciata testata raggiunge un valore poco inferiore al limite di 40 dB. Si tratta della condizione di prova più sfavorevole, per la presenza di due porte finestra di tipo scorrevole con dimensioni ragguardevoli. È auspicabile che, con una ulteriore regolazione dei serramenti, la prova raggiunga il limite normativo.



Viste le prestazioni di facciata nelle condizioni più svantaggiose, è verosimile che le altre facciate, con finestre o portefinestre ad anta, possano raggiungere e superare la prestazione richiesta.

Si consiglia comunque di effettuare una seconda regolazione a distanza di qualche tempo dall'installazione dei serramenti.

Si ricorda infine che gli esiti delle verifiche strumentali sono rappresentativi dello stato dei luoghi verificato durante il sopralluogo. Qualsiasi mutamento rispetto a quanto descritto nella presente valutazione può comportare delle minime ma significative variazioni dei risultati sperimentali. In particolare il cambiamento delle finiture (zoccoletti), degli arredi, nonché l'invecchiamento di componenti delle strutture (elementi in legno di pavimenti, guarnizioni e strati elastici) possono alterare in maniera non prevedibile la prestazione complessiva degli elementi sottoposti a prova.

Lo scrivente rimane a disposizione per qualsiasi chiarimento in merito a quanto sopra esposto.

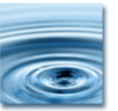
Lavis, 30 ottobre 2025

Per.Ind. Alberto Piffer
Tecnico Competente in Acustica
iscritto al n. 47 E.N.TE.C.A.



Collaborazione tecnica:
Ing. Elena Resentera
iscritta al n. 48 E.N.TE.C.A.





ALLEGATI

Rapporti di prova



Potere fonoisolante apparente secondo ISO 16283-1
Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

Cliente: Gruppo Dalle Nogare - via Giopannelli, 23 - 38122 Trento (TN)

Data delle misure: 21/10/2025

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione,
 direzione della misurazione:

1 - Potere fonoisolante apparente R'_w

Locale sorgente: Zona giorno app. B04 primo piano

Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano

Elemento sottoposto a prova: Parete divisoria tra unità abitative

Stratigrafia:

- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Setto in cemento armato sp. 200 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm

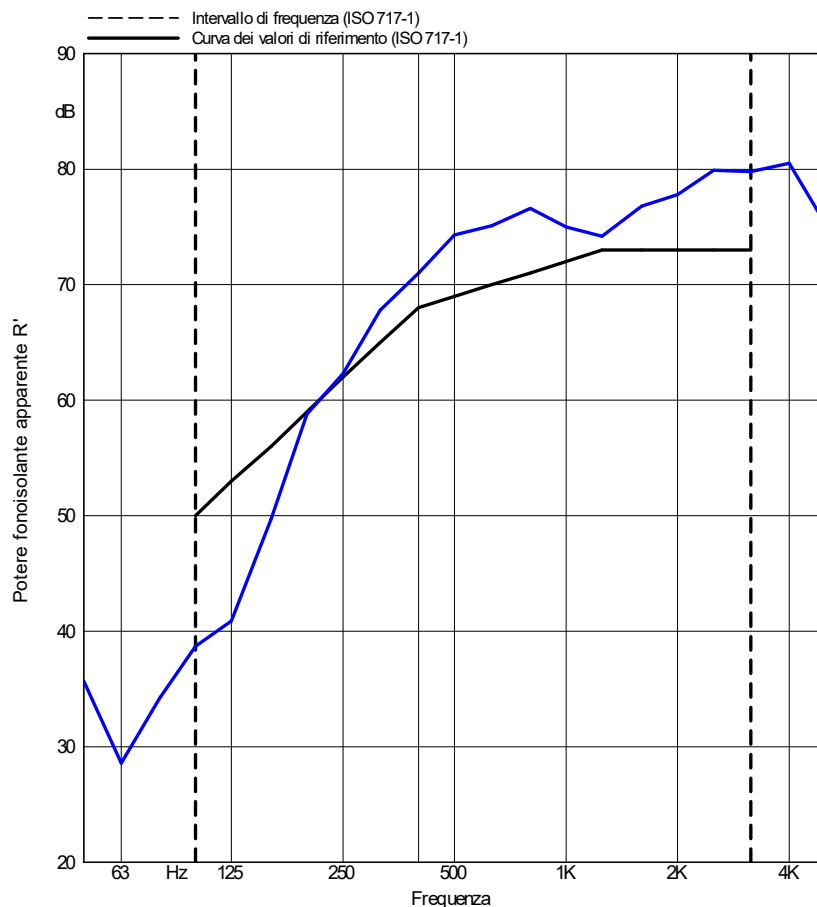
Area S del provino: 10.4 m²

Volume dell'ambiente emittente: 124.4 m³

Volume dell'ambiente ricevente: 102.8 m³

Somma degli scarti sfavorevoli: 29.9 dB

Frequenza Hz	R' dB
50	35.7
63	28.6
80	34.2
100	38.7
125	40.9
160	49.7
200	58.8
250	62.3
315	67.8
400	71.0
500	74.3
630	75.1
800	76.6
1000	75.0
1250	74.2
1600	76.8
2000	77.8
2500	79.9*
3150	79.8*
4000	80.5*
5000	75.3*



Valutazione secondo la ISO 717-1

R'_w (C; C_{tr}) = 69 (-6; -13) dB

$C_{50-3150}$ = -9 dB; $C_{50-5000}$ = -8 dB; $C_{100-5000}$ = -5 dB;

Valutazione basata su risultati di misurazioni in
 opera ottenuti mediante un metodo tecnico
 progettuale

$C_{tr, 50-3150}$ = -20 dB; $C_{tr, 50-5000}$ = -20 dB; $C_{tr, 100-5000}$ = -13 dB;

N° del resoconto di prova: R1955

Data: 30/10/2025

Firma:

Potere fonoisolante apparente secondo ISO 16283-1
Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

Cliente: Gruppo Dalle Nogare - via Giovannelli, 23 - 38122 Trento (TN)

Data delle misure: 21/10/2025

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione,
direzione della misurazione:

2 - Potere fonoisolante apparente R'_w

Locale sorgente: Zona giorno app. B05 secondo piano

Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano

Elemento sottoposto a prova: Solaio interpiano tra unità abitative

Stratigrafia:

- Pavimento legno incollato sp. 10 mm
- Massetto autolivellante sp 50 mm
- Pannello riscaldamento pavimento sp. 19 mm
- Anticalpestio Isolmant UnderSpecial Classic sp 10 mm
- Massetto all'eggerito sp 120 mm
- Soletta piena in c.a. sp 250 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm

Area S del provino:

35.3 m²

Volume dell'ambiente emittente:

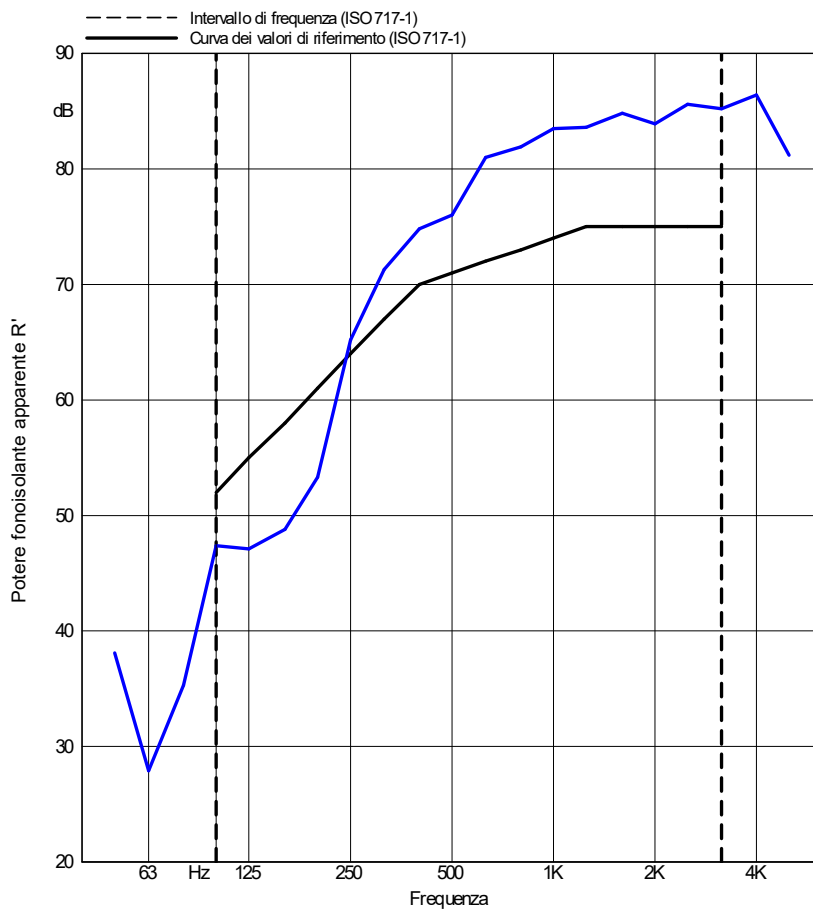
103.0 m³

Volume dell'ambiente ricevente:

102.8 m³

Somma degli scarti sfavorevoli: 29.4 dB

Frequenza Hz	R' dB
50	38.1
63	27.9
80	35.3
100	47.4
125	47.1
160	48.8
200	53.3
250	65.2
315	71.3
400	74.8
500	76.0
630	81.0*
800	81.9*
1000	83.5*
1250	83.6
1600	84.8
2000	83.9
2500	85.6*
3150	85.2*
4000	86.4*
5000	81.2*



Valutazione secondo la ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 71 \quad (-4; -10) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -10 \text{ dB}; \quad C_{50-5000} = -9 \text{ dB}; \quad C_{100-5000} = -3 \text{ dB};$

Valutazione basata su risultati di misurazioni in
opera ottenuti mediante un metodo tecnico
progettuale

$C_{tr, 50-3150} = -22 \text{ dB}; \quad C_{tr, 50-5000} = -22 \text{ dB}; \quad C_{tr, 100-5000} = -10 \text{ dB};$

N° del resoconto di prova: R1956

Data: 30/10/2025

Firma:

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico secondo ISO 16283-2
Misurazione in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai

Cliente: Gruppo Dalle Nogare - via Giovannelli, 23 - 38122 Trento (TN)

Data delle misure: 21/10/2025

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e della disposizione di prova:

3 - Livello normalizzato del rumore di calpestio $L'_{n,w}$

Locale sorgente: Zona giorno app. B05 secondo piano

Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano

Elemento sottoposto a prova: Solaio interpiano tra unità abitative

Stratigrafia:

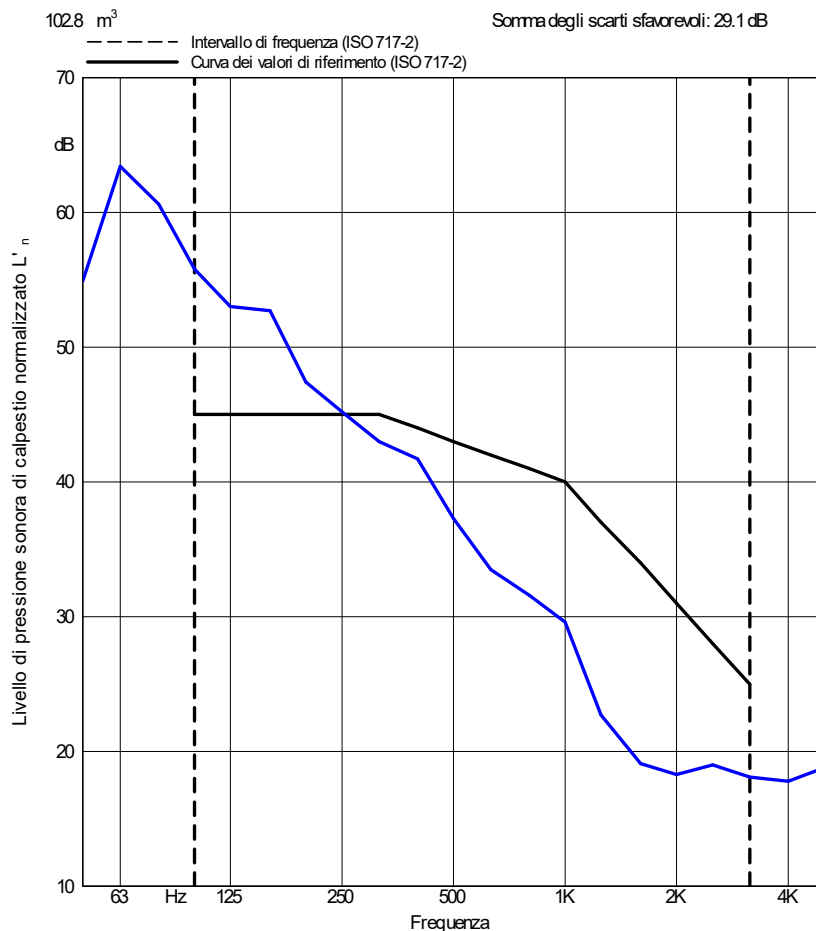
- Pavimento legno incollato sp. 10 mm
- Massetto autolivellante sp 50 mm
- Pannello riscaldamento pavimento sp. 19 mm
- Anticalpestio Isolmant UnderSpecial Classic sp 10 mm
- Massetto alleggerito sp 120 mm
- Soletta piena in c.a. sp 250 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm

Volume dell'ambiente ricevente:

102.8 m³

Somma degli scarti sfavorevoli: 29.1 dB

Frequenza Hz	L'_n dB
50	54.9
63	63.4
80	60.6
100	55.8
125	53.0
160	52.7
200	47.4
250	45.2
315	43.0
400	41.7
500	37.3
630	33.5
800	31.6
1000	29.6
1250	22.7*
1600	19.1*
2000	18.3*
2500	19.0*
3150	18.1*
4000	17.8*
5000	18.8*



Valutazione secondo la ISO 717-2

$L'_{n,w} (C_1) = 43 \quad (2;) \text{ dB}$

$C_{1,50-2500} = 9 \text{ dB}$

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

N° del resoconto di prova: R1957

Data: 30/10/2025

Firma:

[Handwritten signature]

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione secondo ISO 140-4
Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

Cliente: Gruppo Dalle Nogare - via Giovannelli, 23 - 38122 Trento (TN)

Data delle misure: 21/10/2025

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione,
 direzione della misurazione:

4 - Isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$

Locale sorgente: Vano scala piano primo

Locale ricevente: Zona giorno app. B03 primo piano

Elemento sottoposto a prova: Parete vano scala con portoncino di ingresso
 (Modello Gasperotti Habitat K EX.70 Certificato R_w 43 dB).

Stratigrafia parete:

- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm
- Lana minerale d. 25 kg/mc sp. 50 mm
- Setto in cemento armato sp. 200 mm
- Cappotto in Stiferite sp. 60 mm
- Intonaco sp. 10 mm

Volume dell'ambiente emittente:

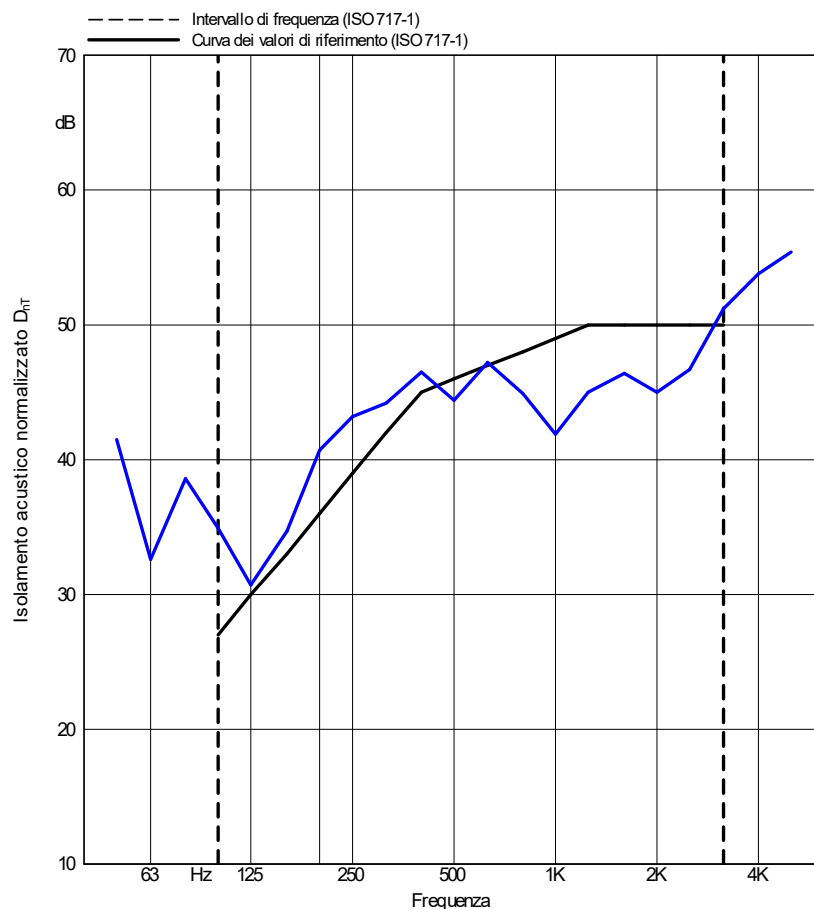
80.0 m³

Volume dell'ambiente ricevente:

102.8 m³

Somma degli scarti sfavorevoli: 28.7 dB

Frequenza Hz	D_{nT} dB
50	41.5
63	32.6
80	38.6
100	34.9
125	30.7
160	34.7
200	40.7
250	43.2
315	44.2
400	46.5
500	44.4
630	47.2
800	44.9
1000	41.9
1250	45.0
1600	46.4
2000	45.0
2500	46.7
3150	51.2
4000	53.8
5000	55.4



Valutazione secondo la ISO 717-1

$D_{nT,w} (C; C_{tr}) = 46 \quad (-1; -3) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -1 \text{ dB}; \quad C_{50-5000} = 0 \text{ dB}; \quad C_{100-5000} = 0 \text{ dB};$

Valutazione basata su risultati di misurazioni in
 opera ottenuti mediante un metodo tecnico
 progettuale

$C_{tr, 50-3150} = -3 \text{ dB}; \quad C_{tr, 50-5000} = -3 \text{ dB}; \quad C_{tr, 100-5000} = -3 \text{ dB};$

N° del resoconto di prova: R1958

Data: 30/10/2025

Firma:

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione secondo ISO 16283-3
Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate

Cliente: Gruppo Dalle Nogare - via Giovannelli, 23 - 38122 Trento (TN)

Data delle misure: 21/10/2025

Descrizione e identificazione della struttura edilizia e delle condizioni di misurazione,
 direzione della misurazione:

5 - Isolamento acustico di facciata D_{2m,nT,w}

Locale ricevente: Zona giorno app. B04 primo piano

Elemento sottoposto a prova: Facciata con doppia porta finestra scorrevole.

Vetrocamera: 3+3/16/4/16/3+3

Dimensioni serramento: 280 x 230 cm

Stratigrafia:

- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm
- Lastra in cartongesso sp. 12,5 mm
- Struttura sp. 75 mm con lana di canapa d. 50 kg/mc sp. 60 mm
- Setto in cemento armato sp. 200 mm
- Cappotto EPS rasato sp 200 mm

Area S del provino:

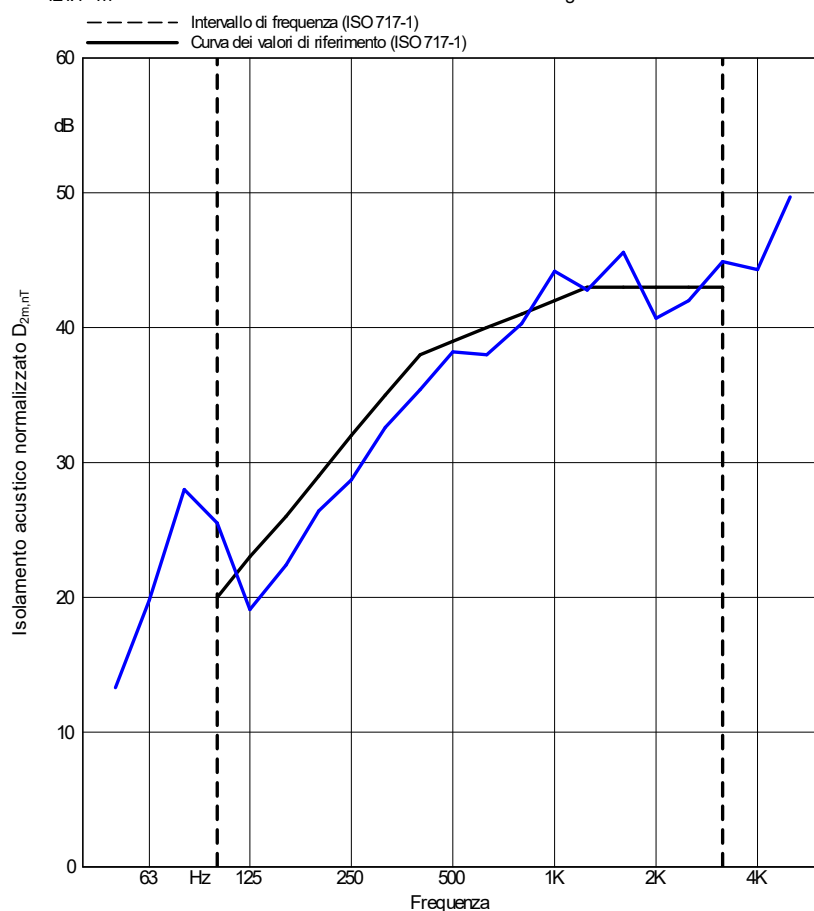
Volume dell'ambiente ricevente:

27.7 m²

124.4 m³

Somma degli scarti sfavorevoli: 25.4 dB

Frequenza Hz	D _{2m,nT} dB
50	13.3
63	19.8
80	28.0*
100	25.5
125	19.1
160	22.4
200	26.4
250	28.7
315	32.6
400	35.4
500	38.2
630	38.0
800	40.3
1000	44.2
1250	42.8
1600	45.6
2000	40.7
2500	42.0
3150	44.9
4000	44.3
5000	49.7



Valutazione secondo la ISO 717-1

D_{2m,nT,w}(C; C_{tr}) = 39 (-2; -5) dB

C₅₀₋₃₁₅₀ = -2 dB; C₅₀₋₅₀₀₀ = -1 dB; C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -1 dB;

Valutazione basata su risultati di misurazioni in
 opera ottenuti mediante un metodo tecnico
 progettuale

C_{tr,50-3150} = -7 dB; C_{tr,50-5000} = -7 dB; C_{tr,100-5000} = -5 dB;

N° del resoconto di prova: R1959

Data: 30/10/2025

Firma: