

COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO

Provincia di TERAMO



FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

Oggetto

PNRR M4-C1-I1.1, Decreto Ministeriale n.79 del 30/04/2024 - Nuova costruzione per ampliamento asilo nido comunale di via Palermo

Data

Agosto 2024

Tavola

A_14

Committente

Comune di Montorio al Vomano

Scala

Oggetto tavola

**Relazione di verifica dei requisiti
acustici passivi**

Progettista architettonico - D.L. - C.S.P. - C.S.E.

Arch. Guido Iampieri

R.U.P. - Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Martina Crocetti

Comune di Montorio al Vomano

Via Poliseo de Angelis, 24, 64046 Montorio Al Vomano TE

Progettista impianti antincendio

Ing. Stefano Roccioletti

Collaboratori:

Progettazione strutturale

Ing. Stefano Moravi

Revisione n. --- del ---,---

Progettazione impianti elettrici

Per. ind. P. Massimo Pelliccioni

☐ Progetto di fattibilità tec. ed economica

☒ Progetto esecutivo

☐ Perizia di variante

☐ As-built

IGA

| architetti |

Arch. IAMPIERI GUIDO

Via Fonte Noce 36 | 64021
Giulianova (TE) - Italia
+39 340 9156816
studio.iampieri@gmail.com
P. IVA 01857740672

EW

**ENGINEERING
WORKS**

Studio di ingegneria - Ingenieurbüro

Ing. Stefano Moravi | Ing. Andrea Simoni

Via Max Planck - Str. 15 | 39100 Bolzano
Bozen (ITA) Tel. +39 0471 052 647
www.e-w.it | info@e-w.it



TERMOTECNICO STUDIO ING ROCCIOLETTI

Via Ippolito Nievo 20 - Giulianova (TE)
+39 320.0765972
stefano.roccioletti@gmail.com
P. IVA 01885760676

VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE

Verifica con D.P.C.M. 05/12/1997

Relazione tecnica

Oggetto: *PNRR M4-C1-I1.1, Decreto Ministeriale n.79 del 30/04/2024
Nuova costruzione per ampliamento asilo nido comunale di via Palermo*

Committente: *Comune di Montorio al Vomano*

Data 30/08/2024

PREMESSA

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", e del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", è la valutazione preventiva delle prestazioni acustiche passive degli edifici.

Si è proceduto alla determinazione preventiva degli indici di valutazione di cui il citato D.P.C.M. 5/12/1997 definisce i limiti, riportati nella Tabella 1, in funzione della destinazione d'uso dell'edificio:

Tabella 1 - Valori limite dei parametri DPCM 5/12/1997

	Parametri				
	R'_w ⁽¹⁾ ≥	$D_{2m,nT,w}$ ≥	$L'_{n,w}$ ≤	L_{ASmax} ≤	L_{Aeq} ≤
Abitazioni (cat A)	50	40	63	35	35
Uffici (cat. B)	50	42	55	35	35
Alberghi (cat. C)	50	40	63	35	35
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Attività ricreative o di culto (cat. F)	50	42	55	35	35
Negozi (cat. G)	50	42	55	35	35

(¹) Valori di R'_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Tutti i calcoli sono stati eseguiti in accordo alla normativa tecnica vigente.

R'_w	indice di valutazione del potere fonoisolante delle partizioni, in opera;
$D_{2m,nT,w}$	indice di valutazione dell'isolamento di facciata, misurato a 2 m di distanza e normalizzato sul tempo di riverbero;
$L'_{n,w}$	indice di valutazione del rumore di calpestio normalizzato, in opera;
L_{ASmax}	livello massimo ponderato A con costante di tempo slow;
L_{Aeq}	livello equivalente

Con riferimento alla ristrutturazione di cui sopra, l'unità immobiliare oggetto d'intervento avrà come destinazione d'uso **Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** e dunque dovranno rispettare i limiti previsti dalla categoria **E**, ovvero:

Parametri				
R'_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
50	48	58	35	25

Tali requisiti dovranno essere posseduti esclusivamente dagli Ambienti Abitativi, dove per **Ambiente Abitativo** si intende ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive e ai locali di servizio così come definito dall'art. 2 comma 1 lettera b) della legge 447/1995.

Pertanto nella presente valutazione non saranno considerati tutti i locali tecnici o di servizio (garage, fondaco, bagni, soffitta).

Riassumendo per l'intervento edilizio in oggetto sarà necessario valutare per l'intero Complesso edilizio:

- L'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato $D_{2m,nT,w}$; per tutti gli ambienti abitativi del piano Terra;

Si noti che viene esplicitamente indicato nella tabella B dell'Allegato A del D.P.C.M. 5/12/1997 che i valori di R'_w sono riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari. Pertanto è chiaro che tali limiti non si applicano alle pareti divisorie tra locali appartenenti alla medesima unità immobiliare.

D.M. 23 giugno 2022 – CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI, PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI E PER L’AFFIDAMENTO CONGIUNTO DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER INTERVENTI EDILIZI.

2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Criterio

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «*Determinazione dei requisiti acustici degli edifici*» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di “prestazione superiore” riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come “Prestazione buona” nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di

riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Confort Acustico

Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di prestazione superiore riportati nel prospetto A.1. dell'Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come “prestazione buona” nel prospetto B.1. dell'appendice B della norma UNI 11367.

Le scuole devono soddisfare almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

I descrittori acustici da utilizzare sono:

- Quelli definiti nella UNI 11367 per i requisiti acustici passivi delle unità immobiliari
- Almeno il tempo di riverberazione e lo STI per l'acustica interna agli ambienti di cui alla UNI 11532-2.

Verifica

I professionisti incaricati devono dare evidenza del rispetto dei requisiti in fase di progetto e in fase di verifica finale della conformità consegnando rispettivamente un progetto acustico e una relazione di collaudo redatta tramite misure in opera.

I requisiti acustici passivi, quindi acquisiscono nuovi limiti e si introducono nuovi parametri:

- Richiesta per le scuole la **prestazione superiore** UNI 11367 (prosp A.1 UNI 11367)

Tabella 3: Prospetto a1 Uni 11367

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ (dB)	38	43
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari $R'w$ (dB)	50	56
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} (dB)	63	53
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo Lic in ambienti diversi da quelli di installazione (dB(A))	32	28
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo Lid in ambienti diversi da quelli di installazione (dB(A))	39	34
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni i fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ (dB)	50	55
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni i fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ (dB)	45	50
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare $L'_{n,w}$ (dB)	63	53

- E la **prestazione Buona** del prospetto B.1 della UNI 11367

Tabella 4: Prospetto b1 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 base	≥ 27	≥ 32
Prestazione modesta	≥ 23	≥ 28

I valori di riferimento del presente prospetto NON si applicano nel caso di partizioni dotate di accessi o aperture verso spazi distributivi interni orizzontali e verticali destinati al transito degli utenti di una stessa unità immobiliare (corridoi, anditi, passaggi, ecc...).

Per quanto riguarda il tempo di riverbero e lo STI nell'ambito degli edifici a destinazione scolastica, nel prospetto 1 della UNI 11532-2 vengono individuate 6 categorie funzionali:

Tabella 5: Prospetto 1 uni 11532-2

Categoria	Attività in ambiente	Modalità d'intervento
A1	Musica	Obbiettivo raggiunto con progettazione integrata di geometrie, arredo, controllo del rumore residuo
A2	Parlato/conferenze	
A3	Lezione/comunicazione come parlato/conferenza (aule grandi) interazione insegnante studente	
A4	Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	
A5	Sport	
A6	Aree e spazi non destinati all'apprendimento e biblioteche	Obbiettivo raggiunto con assorbimento acustico ed il controllo del rumore residuo

E meglio dettagliate nel prospetto 2 (per le Categorie dalla A1 alla A5):

Tabella 6: Prospetto 2 uni 11532-2

Categoria	Descrizione dell'utilizzo	Obbiettivo qualitativo	Esempi
A1	Musica Prevalentemente	Buona acustica per musica non amplificata; ammessa limitata	Aule per la musica con musica suonata e canto

		rappresentazioni musicali	comprensione del parlato	
A2		Parlato/conferenze	Elevato grado di intelleggibilità del parlato	Aule didattiche
A3	A3.1	Ambiti della categoria A2 per persone che hanno problemi di deficit uditivi o parlano una lingua diversa ovvero aule speciali	Elevato grado di intelleggibilità del parlato anche per persone con deficit uditivo o non madrelingua oppure con differenze linguistiche	Aule didattiche, Aule magne
	A3.2	Parlato. Comunicazione con la presenza di più persone parlanti nell'aula	Elevato grado di intelleggibilità del parlato anche con più oratori contemporaneamente	Aule didattiche, aule per colloqui, aule per seminari, aule per gruppi di studio o di lavoro, laboratori, uffici amministrativi, aula insegnanti e similari
A4		Più persone parlanti nella stanza (come Categoria A3.2) e destinate a persone con particolari necessità (aule speciali). Escluse aule speciale di volume superiore a 500 mc, oppure per utilizzo musicale	Elevato grado di intelleggibilità del parlato con più oratori contemporaneamente e per persone con deficit uditivi o non madrelingua oppure con differenze linguistiche	Aule didattiche, aule per colloqui, aule per seminari, aule per gruppi di studio o di lavoro, laboratori, uffici amministrativi, aule insegnanti e similari. Ambienti per videoconferenze.
A5		Sport: piscine e palestre e similari	Comunicazione verbale possibile ma a distanze brevi	Palestre per utilizzo come ambienti sportivi in generale

E nel prospetto 3 (per la Categoria A6):

Tabella 7: Prospetto 3 uni 11532-2

Categoria	Descrizione dell'utilizzo	Esempi
A6.1	Spazi senza permanenza	Vani scala
A6.2	Spazi con permanenza di ridotta	Spogliatoi palestre e similari
A6.3	Ambienti per la permanenza a lungo termine e/o di collegamento	Ambienti espositivi con interattività oppure sorgente di rumore elevata (Multimedia, arte visive e suoni, ecc) Spazi di studio, spazi/corridoi per attività didattiche alternative/ricreative, in scuole di ogni ordine e grado. Laboratorio, Biblioteche, laboratorio con strumentazione non rumorosa (microscopio, colorimetria, ecc...)
A6.4	Ambienti con necessità di riduzione del rumore	Reception/area desk (bidellerie) con postazione di lavoro fissa Laboratorio con strumentazione rumorosa (strumenti meccanici, cappe di aspirazione, ecc...) Mense e bar in scuole di ogni ordine e grado.
A6.5	Ambienti con necessità di riduzione del rumore e di comfort nell'ambiente	Sale da pranzo Aule e spogliatoi nelle scuole materne e nido

Per ciascuna delle categorie, nel prospetto 6 si individua il tempo di riverberazione ottimale T_{ott} :

Tabella 8: Prospetto 6 uni 11532-2

Categoria	Tott	Volume
A1	$T_{ott, A1} = (0,45 \log V + 0,07)^{*1}$	$30 \text{ mc} \leq V < 1000 \text{ mc}$
A2	$T_{ott, A2} = (0,37 \log V - 0,14)^{*1}$	$50 \text{ mc} \leq V < 5000 \text{ mc}$
A3	$T_{ott, A3} = (0,32 \log V - 0,1)^{*1}$	$30 \text{ mc} \leq V < 5000 \text{ mc}$
A4	$T_{ott, A4} = (0,26 \log V - 0,14)^{*1}$	$30 \text{ mc} \leq V < 500 \text{ mc}$
A5	$T_{ott, A5} = (0,75 \log V - 1,00)^{*2}$ $T_{ott, A5} = 2,00 \text{ *2}$	$200 \text{ mc} \leq V < 10000 \text{ mc}$ $V \geq 10000 \text{ mc}$

^{*1} Ambiente arredato e occupato all'80%

^{*2} Ambiente arredato e non occupato

Dove

V= volume dell'ambiente

Il valore del tempo di riverberazione di progetto dovrà essere compreso nell'intervallo di conformità riportato nella figura seguente:

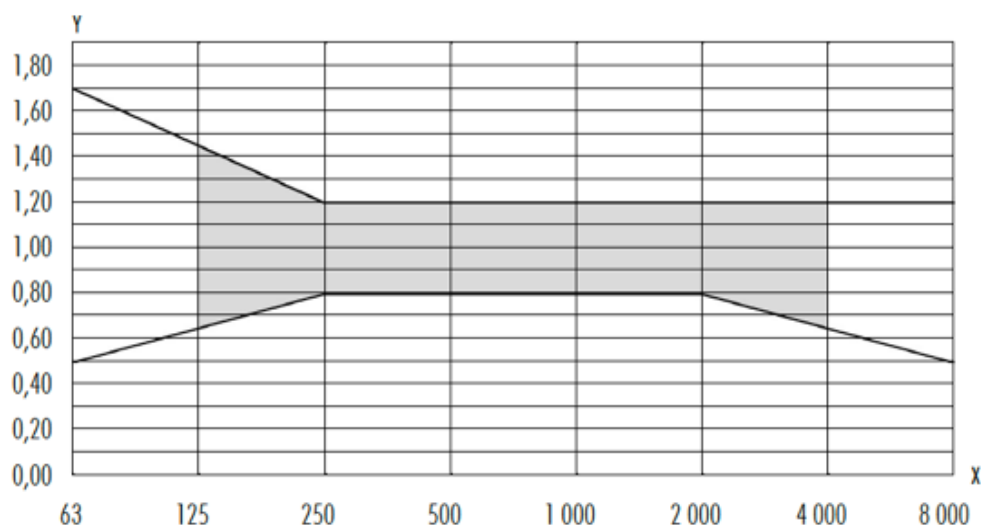


Figura 1: Andamento ed intervallo di conformità del tempo di riverberazione T in funzione della frequenza per le categorie da A1a A4

Dove:

X f= frequenza (Hz)

Y= T/T_{ott} tempo di riverberazione dipendente dalla frequenza T rispetto al tempo di riverberazione desiderato T_{ott} (adimensionale)

Per le categorie dalla A1 alla A4 l'intervallo di conformità del tempo di riverberazione T, dipende dalla frequenza nella bande di ottava fra 125 Hz e 4000 Hz.

Per la categoria A5 si considerano solo le bande d'ottava tra 250 Hz e 2000 Hz.

Per la categoria A6, la verifica è condotta non sul tempo di riverberazione ottimale T_{ott} ma sul rapporto A/V

Tabella 9: Prospetto 7 uni 11532-2

Categoria	Per altezze dell'ambiente $h < 2,5$ m	Per altezze $h > 2,5$ m
A6.1	Nessuna richiesta	Nessuna richiesta
A6.2	$A/V \geq 0,15$	$A/V \geq [4,8+4,69\log(h/1m)]^{-1}$
A6.3	$A/V \geq 0,20$	$A/V \geq [3,13+4,69\log(h/1m)]^{-1}$
A6.4	$A/V \geq 0,25$	$A/V \geq [2,13+4,69\log(h/1m)]^{-1}$
A6.5	$A/V \geq 0,30$	$A/V \geq [1,47+4,69\log(h/1m)]^{-1}$

Dove

A = Area di assorbimento equivalente (mq)

V = Volume dell'ambiente (mc)

H = altezza dell'ambiente (h)

I valori di riferimento A/V si applicano alle ottave da 250 Hz a 2000 Hz a locale non occupato.

In ambienti a doppia altezza, h si riferisce all'altezza media. L'altezza media dell'ambiente può essere calcolata dividendo il volume dello spazio per l'area netta in pianta dell'ambiente.

Nel prospetto 4 della UNI 11532-2 sono riportati i valori di STI che si applicano alle Categorie A1, A2, A3, A4

Tabella 10: Prospetto 4 uni 11532-2

	< 250 mc	≥ 250 mc
Senza impianto di amplificazione o con impianto spento	≥ 0,55 con segnale di emissione ad 1 m in asse alla sorgente pari a 60 dB(A)	≥ 0,50 con segnale di emissione ad 1 m in asse alla sorgente pari a 70 dB(A)
Con impianto di amplificazione	≥ 0,55 Con segnale di emissione come in normali condizioni d'uso dell'impianto di amplificazione	

I valori di STI sono riferiti ad ambiente arredato e con la presenza di due persone al massimo. Per ambienti inferiori a 250 mc in alternativa allo STI può essere utilizzato il C_{50} nelle bande d'ottava 500-1000-2000 Hz.

I valori di riferimento sono indicati nel prospetto 5 della norma Uni 11532-2:

Tabella 11: Prospetto 7 uni 11532-2

< 250 mc	
Senza impianto di amplificazione	≥ 2

PRECISAZIONE SUL RUMORE DEGLI IMPIANTI

Il rumore degli impianti a funzionamento continuo generato in ambienti diversi dall'ambiente in esame è soggetto al DPCM 5/12/1997, mentre il rumore degli impianti a funzionamento continuo all'interno degli ambienti deve essere conforme al prospetto 8 della UNI 11532-2:2020 e il rumore dovuto a tutte le potenziali sorgenti di rumore L_{amb} deve essere conforme al prospetto 10 della norma UNI 11532-2:2020.

Tabella 12: Prospetto 8 uni 11532-2 - Valori di riferimento per $L_{ic,int}$ e NC

Destinazioni d'uso	$L_{ic,int}$	NC
Aule e biblioteche < 250 mc	≤ 34	≤ 25
Aule e biblioteche ≥ 250 mc	≤ 38	≤ 30
Ufficio singolo	≤ 35	≤ 25
Ambienti espositivi, spazi studio	≤ 45	≤ 35
Palestre, piscine, uffici amministrativi, laboratori, aree aperte al pubblico, mense, corridoi, reception/area desk	≤ 45	≤ 35

Tabella 13: Prospetto 9 uni 11532-2 - Valori di riferimento per il livello di rumore ambientale

Destinazioni d'uso	L_{amb}
Aule e biblioteche < 250 mc	≤ 38
Aule e biblioteche ≥ 250 mc	≤ 41
Ufficio singolo	≤ 38
Ambienti espositivi, spazi studio	≤ 48
Palestre, piscine, uffici amministrativi, laboratori, aree aperte al pubblico, mense, corridoi, reception/area desk	≤ 48

L'edificio oggetto di ristrutturazione è un Centro destinato ai servizi integrativi per l'infanzia per una fascia di età da 0 a 6 anni, composta da 2 aule/laboratori, i servizi igienici e un disimpegno; vi sono inoltre un locale cucina e un locale tecnico.

La normativa UNI 11532-2 richiamata assegna la categoria A6.5 alle scuole materne.

Nel caso di sovrapposizione di due normative dobbiamo perseguire la più restrittiva, in questo caso pertanto i parametri e i limiti da rispettare sono:

Tabella 14: Parametri e limiti da rispettare per l'edificio in oggetto

	D.P.C.M 5.12.1997	UNI 11367	UNI 11532-2
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ (dB)	≥ 48	≥ 43	
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione (dB(A))		≤ 28	
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione (dB(A))		≤ 34	
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ (dB)		≥ 50	
Descrittore dell'isolamento acustico rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ (dB)		≥ 30	
Rumorosità prodotta da impianti tecnologici a funzionamento discontinuo L_{ASmax} (dB(A))	≤ 35		
Rumorosità prodotta da impianti tecnologici a funzionamento continuo L_{aeq} (dB(A))	≤ 25		
Rapporto A/V minimo			$\geq \{1,47 + 4,69 \log(h/1m)\}^{-1}$

Come si evince dalla tabella soprastante i limiti imposti dai CAM per quanto riguarda l'isolamento di facciata si sovrappongono a quelli imposti da DPCM.

È prassi perseguire nel caso di sovrapposizione di due normative la più restrittiva, in questo caso pertanto il DPCM 5.12.1997.

NORMATIVA

LEGGE n. 447, 26.10.95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

DPCM 5.12.97 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

Decreto Ministeriale 23.06.2022 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

UNI EN 12354-1 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.

UNI EN 12354-2 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.

UNI EN 12354-3 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

UNI EN 12354-6 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi.

UNI 11175-1 - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 1: Applicazione delle norme tecniche alla tipologia costruttiva nazionale.

UNI 11175-2 - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 2: dati di ingresso per il modello di calcolo.

UNI EN ISO 717-1 - Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 717-2 - Isolamento del rumore di calpestio.

UNI 11173 - Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150, 22.05.1967 - Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica.

Decreto Ministeriale 18.12.75 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

UNI 11532 - Acustica in edilizia. Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati.

LEGGE n. 88, 07.07.09 - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.

UNI 11367 - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera.

UNI EN ISO 16283-1 - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 16283-2 - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Isolamento dal rumore da calpestio.

UNI EN ISO 16283-3 - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 3: Isolamento acustico di facciata.

UNI EN ISO 18233 - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e ambienti interni.

UNI EN ISO 15186-2 - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera.

UNI EN ISO 10052 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti. Metodo di controllo.

UNI EN ISO 16032 - Misurazione del livello di press. sonora di impianti tecnici in edifici. Metodo tecnico progettuale.

UNI EN ISO 3382-1 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Sale da spettacolo.

UNI EN ISO 3382-2 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari.

UNI EN ISO 3382-3 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Open space.

UNI 11296 - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai

ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto.

UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8290-1 + A122 - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico, classificazione e terminologia.

UNI 8369-1 - Edilizia - Chiusure verticali, classificazione e terminologia.

UNI 8369-2 - Edilizia - Pareti perimetrali verticali, classificazione e terminologia.

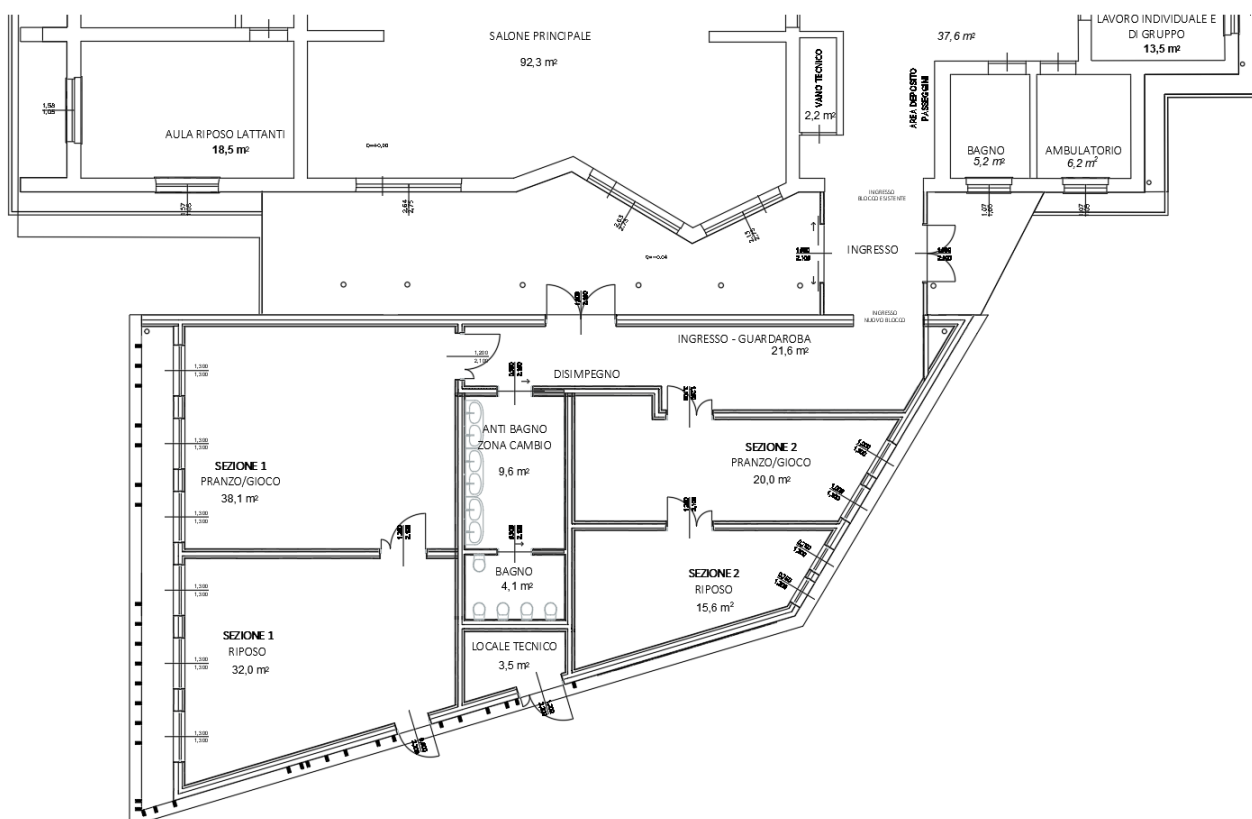
ISO 15186-2 - Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity.

CEI EN 60268-16 - Apparecchiature per sistemi elettroacustici.



STUDIO DELLA DISTRIBUZIONE DEI LOCALI

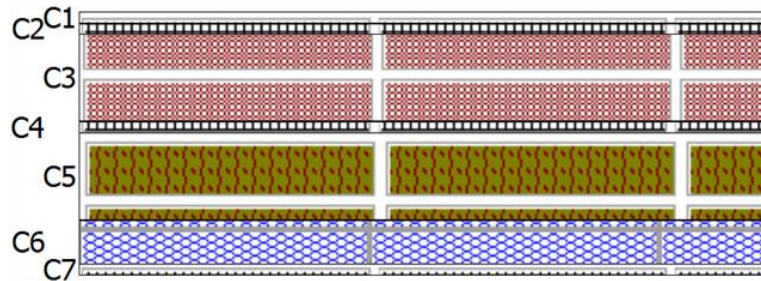
La nuova struttura educativa destinata a bambini compresi nella fascia di età 0-3 anni, sarà ubicata ad una quota di 262 m.s.l.m. e sarà in ampliamento a quella esistente ma funzionerà in modo autonomo sia sotto l'aspetto strutturale che impiantistico. La struttura sarà costruita per tale specifica destinazione, con uno sviluppo ad un solo piano (terra) ma collegata alla struttura dell'asilo esistente mediante un corpo vetrato che avrà due ingressi distinti, uno rivolto ad ovest che consentirà ai fruitori l'accesso dall'attuale parcheggio e consentirà di utilizzare l'accesso esistente al lotto, l'altro, che funge anche da uscita di sicurezza, dalla parte opposta in previsione del nuovo accesso previsto su via G. De Dominicis.



DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE DI FACCIATA

Le stratigrafie sono state estrapolate dalla Relazione ai sensi del D.Lgs. 192/2005

SOLAIO DI COPERTURA

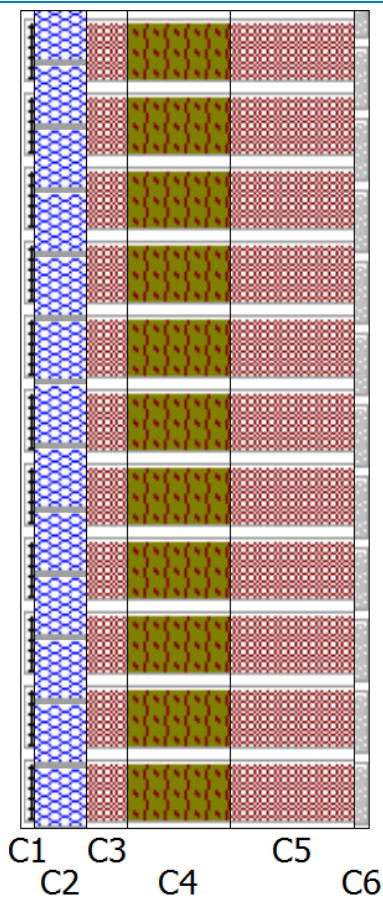


Note -
 Spessore **34.1 cm**
 Massa Superficiale **291.6 kg/m²**

Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Piastrelle.	1.3	29.9
C2	Cartongesso in lastre	1.2	10.8
C3	Da rocce feldspatiche - feltri resinati - appl. interne - mv.30.	14.0	122.5
C4	Cartongesso in lastre	1.3	11.7
C5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	10.0	100.0
C6	Resine fenoliche in lastre - mv.60	5.0	5.0
C7	Cartongesso in lastre	1.3	11.7

PARETE XLAM



Note -
 Spessore **33.7 cm**
 Massa Superficiale **282.7 kg/m²**

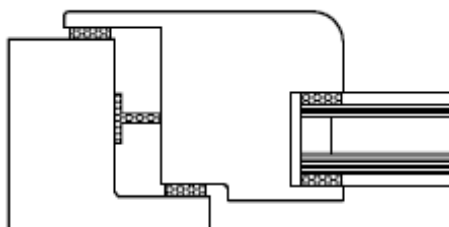
Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Cartongesso in lastre	1.3	11.7
C2	Resine fenoliche in lastre - mv.60	5.0	5.0
C3	Da rocce feldspatiche -pannelli semirigidi- appl. interne - mv.40.	4.0	38.0
C4	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	10.0	100.0
C5	Da rocce feldspatiche -pannelli semirigidi- appl. interne - mv.55.	12.0	114.0
C6	Malte di gesso per intonaci/pannelli con inerti - mv.1000.	1.4	14.0

Serramenti

Serramento SR.D.001

Descrizione	Serramento con $R \geq 51$
Composizione	Serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 46 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B).
Origine Dati	R_w calcolato in base alla tipologia di vetrata. 66.2a-20 SF6-44.2a (sp. totale 40 mm, massa 47 kg/m²) (R_w = 51.0) di Classe 1 (UNI 12207).
Note	Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >2.
Spessore	0.0 cm
Massa Superficiale	0.0 kg/m²
R _w	44.0 dB



Porte

Porta PO.001

Descrizione	Porta R_w 43
Composizione	Porta "Padilla", classe REI/RF 120, dotata di kit acustico KA7 (guarnizione di anta, guarnizione di telaio, guarnizione intumescente acustica telaio).
Origine Dati	Cert. n. ME06/030A/99 del 29/02/2000 (UNI EN ISO 140-3), CSI.
Note	-
Spessore	1.9 cm
Massa Superficiale	32.8 kg/m²
R _w	43.0 dB

Sigillante

Sigillante SG.003

Descrizione	Gold Flexy 64 schiuma poliuretanica.
Composizione	-
Origine Dati	-
Note	Indicata per serramenti in PVC, alluminio o grandi serramenti in legno. Formulazione specifica con struttura a celle chiuse per isolare dal rumore e dal calore, impermeabile, non assorbe acqua, permette di ottemperare alle specifiche e ai capitolati di posa dei moderni serramenti.
Spessore	0.0 cm
Massa Superficiale	0.0 kg/m²
R _w	62.0 dB

Fonoassorbenti

Descrizione	Lastre per controsoffitti GYPTONE BIG SIXTO 65 ($\alpha_w = 0.70$), Plenum 200 mm senza lana minerale.
Origine Dati	Cert. n. AV 1156/08 del 17/06/2008 (UNI EN ISO 354), Delta (Saint-Gobain).
Note	$\alpha_w = 0.70$

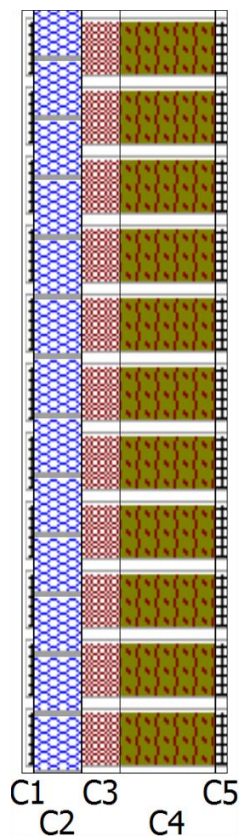
Coefficienti di fonoassorbimento

Freq.(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
-----------	-----	-----	-----	------	------	------

Coeff. Fon.	0.35	0.65	0.75	0.65	0.65	0.60
-------------	------	------	------	------	------	------

DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE DIVISORIA

PARETE XLAM DIVISORIA INTERNA



Spessore **21.4 cm**
 Massa Superficiale **161.6 kg/m²**

Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m ²)
C1	Cartongesso in lastre	1.2	10.8
C2	Resine fenoliche in lastre - mv.60	5.0	5.0
C3	Da rocce feldspatiche - feltri resinati - appl. interne - mv.30.	4.0	35.0
C4	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	10.0	100.0
C5	Cartongesso in lastre	1.2	10.8

CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA

L'isolamento acustico di facciata è controllato principalmente dal sistema serramento e dalla geometria dell'ambiente confinato.

Per arrivare al soddisfacimento dell'indice dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione ($D_{2m,nT,w}$), così come prescritto dal D.P.C.M. 5.12.1997, è necessario determinare l'isolamento acustico richiesto del serramento.

I calcoli effettuati portano a richiedere serramenti che abbiano un potere fonoisolante di 47 dB per le vetrate di tutti gli ambienti ad eccezione delle vetrate delle 4 sezioni che necessitano di un serramento di 49 dB. Il valore ottenuto è stato ottenuto per serramenti delle dimensioni effettive, pertanto richiedere certificati acustici con le medesime dimensioni o in alternativa valutare l'incremento di potere fonoisolante da richiedere in base alla normativa UNI /TR 11469:2012 sull'estendibilità del potere fonoisolante per serramenti e alla normativa UNI EN 14351-1:2016.

Si riporta uno stralcio del prospetto B.3 della UNI EN 14351-1:2016:

Tabella 15: Criteri di applicazione estesa dei valori di potere fonoisolante ottenuto mediante prova in base alla superficie del provino Area complessiva del serramento		Valore R_w
Dal -100% al +50 % dell'area complessiva del provino		R_w e $R_w + C_{tr}$
Dal +50 % al +150 % dell'area complessiva del provino		R_w e $R_w + C_{tr} - 1$ dB
Dal +100 % al +100 % dell'area complessiva del provino		R_w e $R_w + C_{tr} - 2$ dB
> al +100 % dell'area complessiva del provino		R_w e $R_w + C_{tr} - 3$ dB

Si rammenta inoltre che l'estendibilità del potere fonoisolante può essere effettuata solo all'interno delle stesse famiglie omogenee oppure nel passaggio da una famiglia all'altra in senso cautelativo come riportato nella norma UNI 11469.

Si ricorda che i valori di R_w , ovvero valore minimo necessario di isolamento dell'intero serramento, composto da telaio, tenute ecc., e non alla sola porzione vetrata.

Si raccomanda di chiedere ai fornitori, prima dell'acquisto, i certificati acustici di prova dei serramenti scelti che attestino il potere fonoisolante dell'intero serramento, composto da telaio, falso telaio, vetro, guarnizione, e qualsiasi altro elemento che componga il serramento. Il certificato dovrà essere rilasciato da laboratorio riconosciuto e presentato per intero.

Inoltre si richieda alla ditta fornitrice dei serramenti di indicare eventuali accorgimenti necessari al fine di non inficiare il valore R_w dichiarato nei certificati acustici; accorgimenti quali vellee realizzate in un certo modo, spalle, siliconature...

Nel momento della stesura della presente relazione non sono stati ancora definiti nel dettaglio i serramenti previsti, pertanto si daranno delle indicazioni generali e si raccomanda al committente di contattare il tecnico scrivente una volta individuato il serramentista per valutare i nodi critici anche dal punto di vista acustico.

Il sistema serramento è fondamentalmente costituito e caratterizzato da 3 elementi:

- 1 Serramento
- 2 Controtelaio
- 3 Serramento (Finestra)

Affinché i valori prestazionali dell'elemento posato si avvicinino quanto più a quelli dell'elemento finestrato certificato è importante che si studino attentamente i due nodi di posa, quello primario, tra muratura e controtelaio e quello secondario, tra controtelaio e serramento. Solo una cura meticolosa di tutti gli aspetti sopra descritti porterà il serramento a non essere sempre l'elemento debole del sistema.

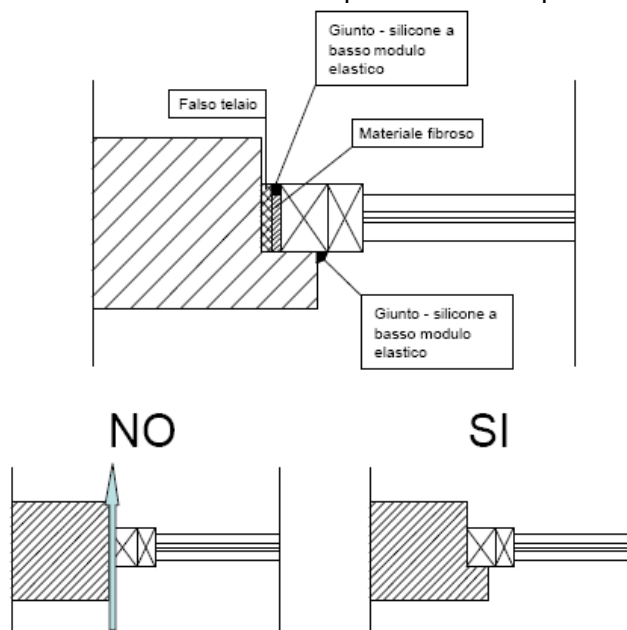
Oltre a seguire le indicazioni fornite dai produttori di serramenti si raccomanda di prestare particolare attenzione:

Alla realizzazione del nodo primario controtelaio-muratura, il cui vuoto con la muratura va riempito con malta non solo nei punti di zancatura ma ovunque al fine di non creare dei ponti acustici tra esterno ed interno. Se possibile realizzare una spalletta a copertura del giunto controtelaio – muratura (Aiutandosi in questo caso con la controparete in cartongesso)

La classificazione normalizzata per la tenuta all'aria, del serramento, espressa in termini di portata d'aria che filtra attraverso 1 m² di serramento ad una pressione statica di 100 Pa, dovrà essere A3 ovvero portata d'aria inferiore a 7 m³/h secondo la norma UNI 7979:1979, oppure di tipo 4 secondo la norma UNI EN 12207:2000.

Si raccomanda di prestare attenzione alla realizzazione e posa delle guarnizioni che devono essere integre e continue lungo tutto il serramento

Nel nodo telaio controtelaio si dovrà mettere materiale tipo nastro autoespandente o schiume acustiche



[POSA IN OPERA DEI SERRAMENTI]

L'isolamento acustico offerto da una facciata di un complesso edilizio, dipende dalla prestazione dei diversi elementi costituenti la facciata stessa e dalla loro superficie.

Poiché la potenza sonora globalmente trasmessa dalla facciata, somma delle potenze sonore trasmesse dai diversi elementi è espressa in decibel, il suo valore numerico è determinato in primo luogo dalla prestazione acustica degli elementi in grado di dare luogo ad una maggiore trasmissione, ovvero dagli elementi acusticamente più deboli. Per questo l'isolamento acustico di facciata è determinato principalmente dalla prestazione degli infissi.

Occorre osservare che l'indice di valutazione da utilizzare per la parte vetrata deve tenere in considerazione anche il contributo (in genere negativo) del telaio.

La perdita di isolamento, del componente "vetro + serramento", rispetto al potere fonoisolante dell'elemento vetrato, può essere determinata in base alla classe di tenuta d'aria del serramento. Per ottenere un adeguato livello di isolamento acustico è quindi necessario adottare un serramento con classificazione di tenuta all'aria secondo quanto specificato dalla UNI EN 12207 e comunque almeno di classe quarta.

Per vetrate con $R_w < 35$ dB, il contributo del telaio può essere trascurato, pur di considerare l'area del vetro uguale a quella dell'intero serramento.

Per valori superiori di R_w , l'indice di valutazione deve essere diminuito di un valore che dipende dalla classe di permeabilità all'aria del serramento come descritto nelle tabelle di riferimento della norma.

Inoltre anche l'isolamento acustico di facciata tiene conto, oltre che della trasmissione diretta attraverso i vari elementi, anche della trasmissione sonora laterale.

In base alle stratigrafie scelte, alle piante e sezioni progettate e alle vetrate si sono svolti i calcoli per la verifica del rispetto dell'isolamento acustico di facciata per ciascun ambiente, a seguire si riporta una tabella riassuntiva con i risultati ottenuti e le conformità e i report di calcolo. Il calcolo esteso è contenuto nell'allegato.

Nelle tabelle di cui ai punti successivi sono indicati i valori che si intendono garantire.

I bagni ed i disimpegni, in quanto locali di servizio non destinati alla permanenza delle persone non sono soggetti al rispetto dei requisiti di protezione acustica.

PARETE XLAM

PIANO TERRA		SEZIONE 1 - AULA PRANZO-GIOCO				$T_{e,i}$
NOTE	R_w	$R_{w/10}$	$10^{\wedge}(-R_{w/10})$	Si (m ²)	$Si \cdot 10^{\wedge}(-R_{w/10})$	$(Si/S) \cdot 10^{\wedge}(-R_{w/10})$
Parete opaca	83,0	8,302651617	4,98137E-09	35,38	1,76221E-07	4,35694E-09
Parete trasparente	44	4,4	3,98107E-05	5,07	0,00020184	4,99037E-06
TOTALE				40,446		

R_w'	51,0	
--------	------	--

Sup. Stanza (m ²)	H (m)	Volume Locale (m ³)	ΔL_{ts}	$D_{2m,nTw}$
38,1	3,15	120,02	0	51,0

PIANO TERRA		SEZIONE 1 - RIPOSO				$T_{e,i}$
NOTE	R_w	$R_{w/10}$	$10^{\wedge}(-R_{w/10})$	Si (m ²)	$Si \cdot 10^{\wedge}(-R_{w/10})$	$(Si/S) \cdot 10^{\wedge}(-R_{w/10})$
Parete opaca	83,0	8,302651617	4,98137E-09	33,8325	1,68532E-07	4,13145E-09
Parete trasparente	44	4,4	3,98107E-05	6,96	0,000277083	6,79249E-06
TOTALE				40,7925		

R_w'	49,7	
--------	------	--

Sup. Stanza (m ²)	H (m)	Volume Locale (m ³)	ΔL_{ts}	$D_{2m,nTw}$
43,45	3,15	100,80	0	48,8

PIANO PRIMO		SEZIONE 2 - AULA PRANZO-GIOCO				$T_{e,i}$
NOTE	R_w	$R_{w/10}$	$10^{\wedge}(-R_{w/10})$	Si (m ²)	$Si \cdot 10^{\wedge}(-R_{w/10})$	$(Si/S) \cdot 10^{\wedge}(-R_{w/10})$
Parete opaca	83,0	8,302651617	4,98137E-09	7,17	3,56915E-08	3,65504E-09
Parete trasparente	44	4,4	3,98107E-05	2,6	0,000103508	1,05999E-05
TOTALE				9,765		

R_w'	47,7	
--------	------	--

Sup. Stanza (m ²)	H (m)	Volume Locale (m ³)	ΔL_{ts}	$D_{2m,nTw}$
20	3,15	63,00	0	51,1

PIANO PRIMO		SEZIONE 2 - RIPOSO				$T_{e,i}$
NOTE	R_w	$R_{w/10}$	$10^{\wedge}(-R_{w/10})$	Si (m ²)	$Si \cdot 10^{\wedge}(-R_{w/10})$	$(Si/S) \cdot 10^{\wedge}(-R_{w/10})$
Parete opaca	83,0	8,302651617	4,98137E-09	24,67	1,22878E-07	4,61643E-09
Parete trasparente	44	4,4	3,98107E-05	1,95	7,76309E-05	2,91654E-06
TOTALE				26,6175		

R_w'	53,3	
--------	------	--

Sup. Stanza (m ²)	H (m)	Volume Locale (m ³)	ΔL_{ts}	$D_{2m,nTw}$
15,6	3,15	49,14	0	51,2

SOLAIO DI COPERTURA

PIANO TERRA		SEZIONE 1 - AULA PRANZO-GIOCO				T_{ej}
NOTE	R_w	$R_{w/10}$	$10^{\wedge}(-R_{w/10})$	S_i (m ²)	$S_i * 10^{\wedge}(-R_{w/10})$	$(S_i/S) * 10^{\wedge}(-R_{w/10})$
Parete opaca	49,3	4,929575039	1,17605E-05	38,10	0,000448074	1,17605E-05
TOTALE				38,1		

R_w'	47,3	
--------	-------------	--

Sup. Stanza (m ²)	H (m)	Volume Locale (m ³)	ΔL_{ts}	$D_{2m,nTw}$
38,1	3,15	120,02	1	48,5

PIANO TERRA		SEZIONE 1 - RIPOSO				T_{ej}
NOTE	R_w	$R_{w/10}$	$10^{\wedge}(-R_{w/10})$	S_i (m ²)	$S_i * 10^{\wedge}(-R_{w/10})$	$(S_i/S) * 10^{\wedge}(-R_{w/10})$
Parete opaca	49,3	4,929575039	1,17605E-05	32	0,000376335	9,65953E-06
TOTALE				38,96		

R_w'	48,2	
--------	-------------	--

Sup. Stanza (m ²)	H (m)	Volume Locale (m ³)	ΔL_{ts}	$D_{2m,nTw}$
43,45	3,15	100,80	1	48,5

PIANO PRIMO		SEZIONE 2 - AULA PRANZO-GIOCO				T_{ej}
NOTE	R_w	$R_{w/10}$	$10^{\wedge}(-R_{w/10})$	S_i (m ²)	$S_i * 10^{\wedge}(-R_{w/10})$	$(S_i/S) * 10^{\wedge}(-R_{w/10})$
Parete opaca	49,3	4,929575039	1,17605E-05	20,00	0,00023521	1,17605E-05
TOTALE				20		

R_w'	47,3	
--------	-------------	--

Sup. Stanza (m ²)	H (m)	Volume Locale (m ³)	ΔL_{ts}	$D_{2m,nTw}$
20	3,15	63,00	1	48,5

PIANO PRIMO		SEZIONE 2 - RIPOSO				T_{ej}
NOTE	R_w	$R_{w/10}$	$10^{\wedge}(-R_{w/10})$	S_i (m ²)	$S_i * 10^{\wedge}(-R_{w/10})$	$(S_i/S) * 10^{\wedge}(-R_{w/10})$
Parete opaca	49,3	4,929575039	1,17605E-05	15,60	0,000183463	1,17605E-05
TOTALE				15,6		

R_w'	47,3	
--------	-------------	--











































Sup. Stanza (m ²)	H (m)	Volume Locale (m ³)	ΔL_{ts}	$D_{2m,nTw}$
15,6	3,15	49,14	1	48,5

Dall'analisi effettuata emerge che tutti gli ambienti destinati alla permanenza di persone, soddisfano i requisiti richiesti dal D.P.C.M. 5/12/1997 per quanto riguarda l'isolamento acustico di facciata pari a **D2m,nTw = 48 dB** per Edifici adibiti ad attività scolastiche.




I calcoli sopra riportati hanno condotto ai seguenti risultati:

	Valori di Progetto	Valore limite di legge	Verifica
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata D2m,nT,w (dB)	48 dB	≥48	VERIFICATO

ELENCO RISULTATI DPCM

	Ambiente	Calcolo	Risultato	Limite	
Aula 1					
	Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	Piano Terra-Disimpegno - ingresso guardaroba » Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	R'w = 54.3 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	Piano Terra-Sezione 1 - Riposo » Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	R'w = 54.4 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	Piano Terra-Antibagno+bagno » Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	R'w = 54.4 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	Verifica Parete Xlam	D2m,nT,w = 51.0 dB	≥ 48 dB	
	Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	Verifica Copertura	D2m,nT,w = 48.5 dB	≥ 48 dB	
	Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco	T60 = 0.8 s	≤ 1.2 s	
Aula 2					
	Piano Terra-Sezione 1 - Riposo	Piano Terra-LT » Piano Terra-Sezione 1 - Riposo	R'w = 54.2 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 1 - Riposo	Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco » Piano Terra-Sezione 1 - Riposo	R'w = 54.4 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 1 - Riposo	Verifica Parete Xlam	D2m,nT,w = 48.8 dB	≥ 48 dB	
	Piano Terra-Sezione 1 - Riposo	Verifica Copertura	D2m,nT,w = 48.5 dB	≥ 48 dB	
	Piano Terra-Sezione 1 - Riposo	Piano Terra-Sezione 1 - Riposo	T60 = 0.8 s	≤ 1.2 s	
Aula 3					
	Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	Piano Terra-Sezione 2 - riposo » Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	R'w = 54.3 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	Piano Terra-Disimpegno - ingresso guardaroba » Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	R'w = 54.4 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	Piano Terra-Antibagno+bagno » Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	R'w = 50.1 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	Verifica Parete Xlam	D2m,nT,w = 51.1 dB	≥ 48 dB	
	Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	Verifica Copertura	D2m,nT,w = 48.5 dB	≥ 48 dB	
	Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco	T60 = 0.8 s	≤ 1.2 s	
Aula 4					
	Piano Terra-Sezione 2 - riposo	Piano Terra-LT » Piano Terra-Sezione 2 - riposo	R'w = 54.1 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 2 - riposo	Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco » Piano Terra-Sezione 2 - riposo	R'w = 54.3 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 2 - riposo	Piano Terra-Antibagno+bagno » Piano Terra-Sezione 2 - riposo	R'w = 53.1 dB	≥ 50 dB	
	Piano Terra-Sezione 2 - riposo	Verifica Parete Xlam	D2m,nT,w = 51.2 dB	≥ 48 dB	
	Piano Terra-Sezione 2 - riposo	Verifica Copertura	D2m,nT,w = 48.5 dB	≥ 48 dB	

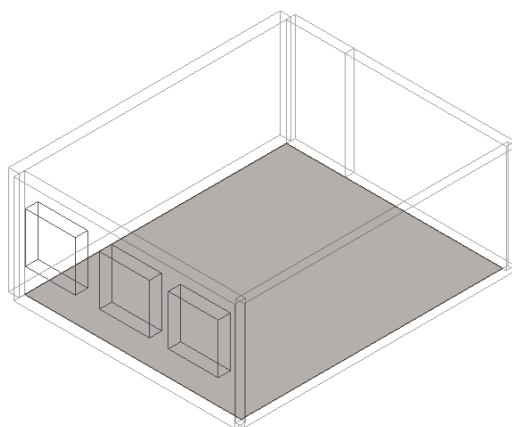
Legenda:

	Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti
	Isolamento di facciata
	Descrittore T60

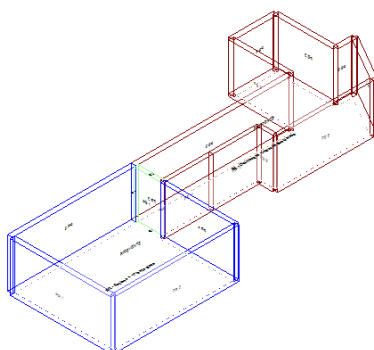
SEZIONE 1 – PRANZO GIOCO

Valori limite dei parametri secondo il DPCM		
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco



Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-Disimpegno - ingresso guardaroba » Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Disimpegno - ingresso guardaroba" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco"

	Vano Ricevente Sezione 1 - Pranzo gioco	Vano Emittente Disimpegno - ingresso guardaroba
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 1	Disimpegno
Volume	107.72	83.35 m ³
Superficie	38.47	29.77 m ²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	4.28 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.001	---	PA.PW.D.001	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.D.002	---	PA.PW.D.002	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

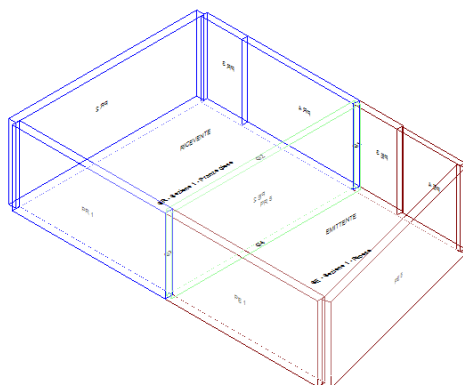
Giunto			Kij / Dv,ij,n				Rij		
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	15.0	15.0	7.6	81.9	81.9	74.5
G2	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	1.53	Kij	5.9	5.9	3.1	67.4	67.4	56.5
G3	Giunto a T con ambiente ricevente spostato di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	10.0	15.0	15.0	77.0	82.0	82.0
G4	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	1.53	Kij	15.0	15.0	7.6	76.9	76.9	61.8

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

R'_w ≥ 50 dB **Verificato**

Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-Sezione 1 - Riposo » Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Sezione 1 - Riposo" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco"

	Vano Ricevente Sezione 1 - Pranzo gioco	Vano Emittente Sezione 1 - Riposo
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 1	Aula 2
Volume	107.72	89.69 m ³
Superficie	38.47	32.03 m ²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	19.10 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.002	---	PA.PW.D.002	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.D.001	---	PA.PW.D.001	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

Giunto			Kij / Dv,ij,n				Rij		
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a croce di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	18.0	18.0	10.0	91.5	91.5	83.5
G2	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	6.82	Kij	5.9	5.9	3.1	67.4	67.4	56.5
G3	Giunto a croce di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	18.0	18.0	7.6	91.4	91.4	81.0
G4	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati)	6.82	Kij	15.0	15.0	7.6	76.9	76.9	61.7

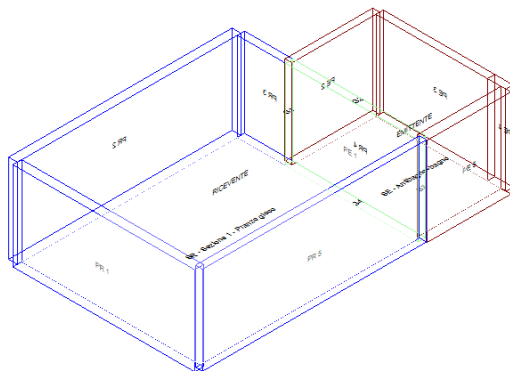
trasmissione attraverso elemento continuo									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

$R'_w \geq 50 \text{ dB}$ **Verificato**

Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-Antibagno+bagno » Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Antibagno+bagno" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco"

	Vano Ricevente Sezione 1 - Pranzo gioco	Vano Emittente Antibagno+bagno
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 1	Disimpegno
Volume	107.72	28.17 m³
Superficie	38.47	10.06 m²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	11.52 m²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.002	---	PA.PW.D.002	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.D.002	---	PA.PW.003	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

Giunto			Kij / Dv,ij,n				Rij		
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a T con ambiente ricevente spostato di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	10.0	15.0	15.0	81.3	86.3	86.3

G2	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	4.11	Kij	5.9	5.9	3.1	67.4	67.4	56.5
G3	Giunto a croce di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	8.7	8.7	9.1	80.0	79.1	79.5
G4	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	4.11	Kij	15.0	15.0	7.6	76.9	76.9	61.8

Risultati

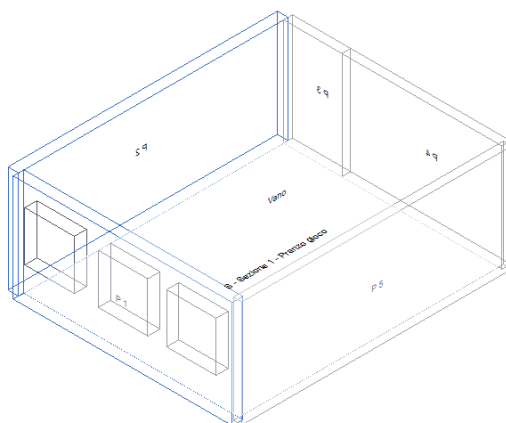
R'_w **54.4 dB**
 $D_{nT,w}$ **59.2 dB**

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

R'_w **≥ 50 dB** **Verificato**

Isolamento di facciata: Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco"

	Vano Ricevente Sezione 1 - Pranzo gioco
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 1
Volume	107.72 m ³
Superficie	38.47 m ²

Facciata F1

Parete **PA.PW.D.001**
 Controparete sinistra -
 Controparete destra -
 Superficie **15.79 m²**
 Trasmissione laterale K **2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi**
 DeltaL_{fs} **0**
 Forma della facciata **Facciata piana** (Vedi Appendice B)
 Assorbimento (α_w) **n.a.**
 Orizzonte visivo (h) **n.a.**

Elementi di facciata

	Tipo	Codice	Rw/Rs	Superficie	Sigillante
S1	Serramento	SR.D.001	43.0	1.69 m ²	Sì
S2	Serramento	SR.D.001	43.0	1.69 m ²	Sì
S3	Serramento	SR.D.001	43.0	1.69 m ²	Sì

Facciata F2

Parete

PA.PW.D.001

Controparete sinistra

-

Controparete destra

-

Superficie

19.10 m²

Trasmissione laterale K

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Facciata Equivalente

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
34.89 m ²	0	2

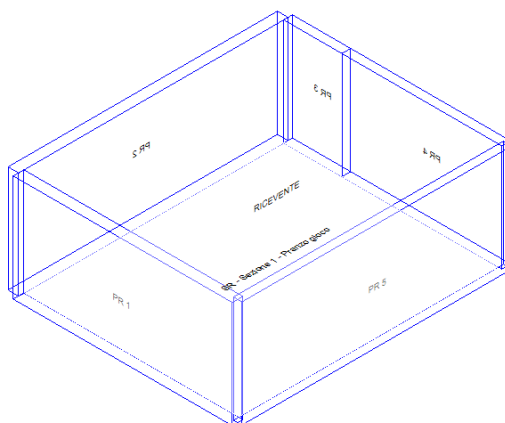
DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

D_{2m,n,T,w}

≥ 48 dB Verificato

Descrittore T60: Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco



Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco"

	Vano Sezione 1 - Pranzo gioco
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 1
Volume	107.72 m ³
Volume netto	107.72 m ³
Superficie	38.47 m ²

Assorbimento equivalente dell'aria

Temperatura

20 °C

Umidità relativa

30% - 50%

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
A_{air}	0.04	0.13	0.26	0.43	0.82	2.50

Elementi fonoassorbenti

Codice	Descrizione	Volume	Quantità
FA.106	Lastre per controsoffitti GYPTONE BIG SIXTO 65 (α _w = 0.70), Plenum 200 mm senza lana minerale.	-	38.47 m²

Risultati T₆₀

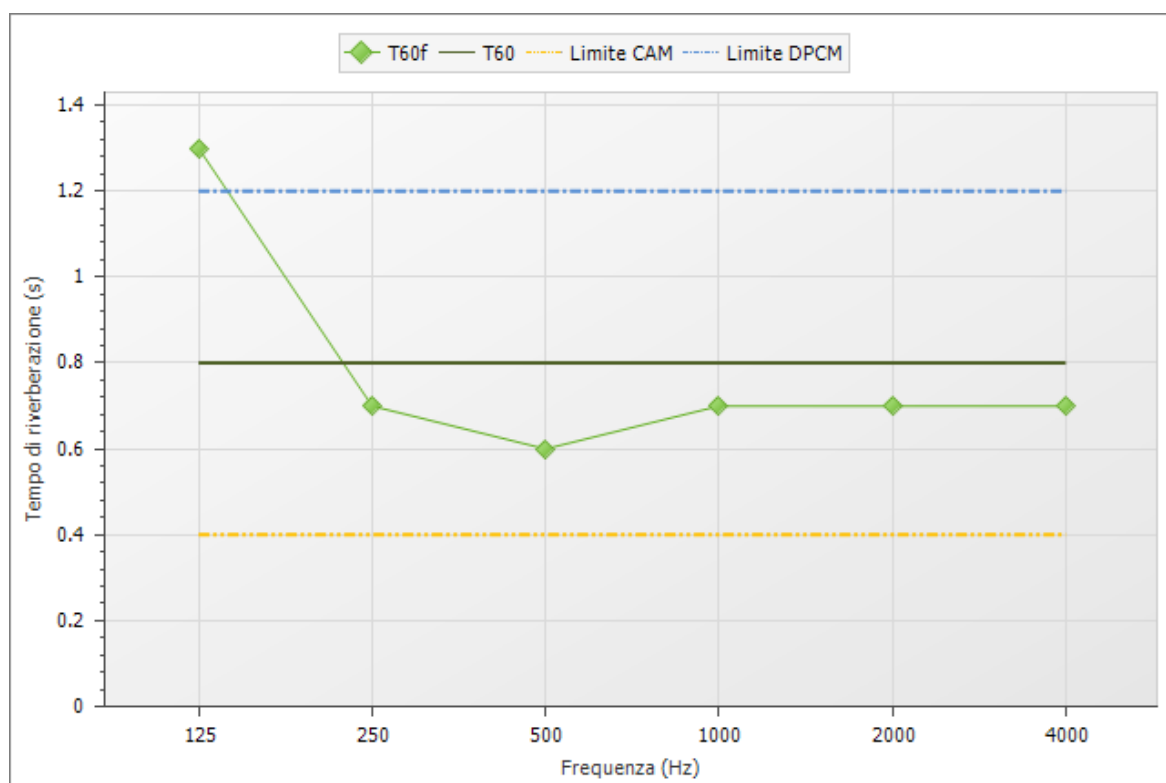
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
T_{60 f} (s)	1.3	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7

Tempo di riverberazione **0.8s**

DPCM del 5/12/97

Edificio scolastico - aula

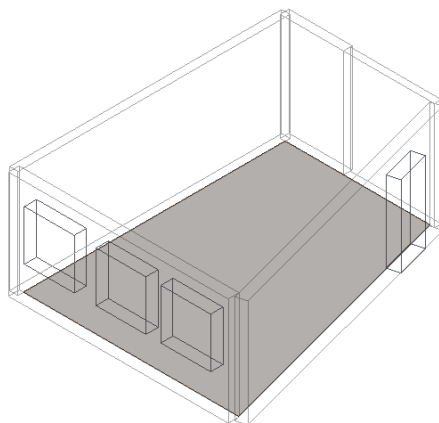
T₆₀ ≤ 1.2 s **Verificato**



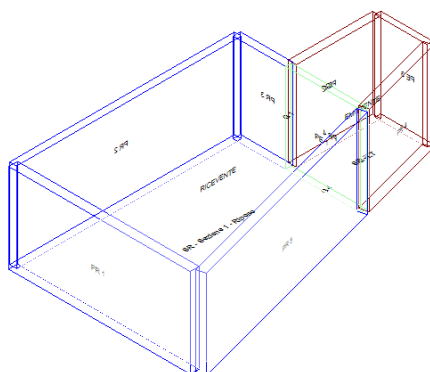
SEZIONE 1 - RIPOSO

Valori limite dei parametri secondo il DPCM	
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	
$R'_w \geq 50.0$	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq 48.0$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq 58.0$	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq 35.0$	Livello massimo di pressione sonora

Vano Piano Terra-Sezione 1 - Riposo



Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-LT » Piano Terra-Sezione 1 - Riposo



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-LT" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 1 - Riposo"

	Vano Ricevente Sezione 1 - Riposo	Vano Emittente LT
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 2	Disimpegno
Volume	89.69	12.74 m ³
Superficie	32.03	4.55 m ²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	6.34 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.002	---	PA.PW.003	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.D.001	---	PA.PW.D.001	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

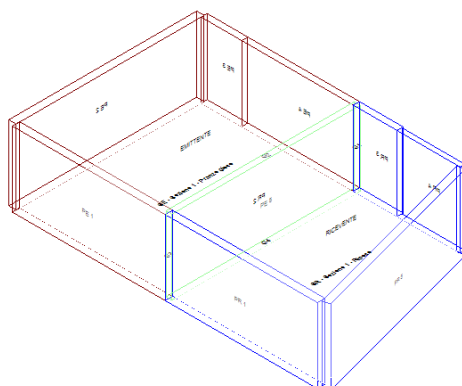
Giunto			Kij / Dv,ij,n				Rij		
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a T con ambiente ricevente spostato di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	5.1	5.7	5.7	73.8	73.5	73.5
G2	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.26	Kij	5.9	5.9	3.1	67.4	67.4	56.5
G3	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	15.0	15.0	7.6	83.6	83.6	76.2
G4	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.26	Kij	15.0	15.0	7.6	76.9	76.9	61.7

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

R'_w ≥ 50 dB **Verificato**

Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco » Piano Terra-Sezione 1 - Riposo



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Sezione 1 - Pranzo gioco" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 1 - Riposo"

Vano Ricevente Sezione 1 - Riposo	Vano Emittente Sezione 1 - Pranzo gioco
-----------------------------------	---

Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 2	Aula 1
Volume	89.69	107.72 m ³
Superficie	32.03	38.47 m ²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	19.10 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.002	---	PA.PW.D.002	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.D.001	---	PA.PW.D.001	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

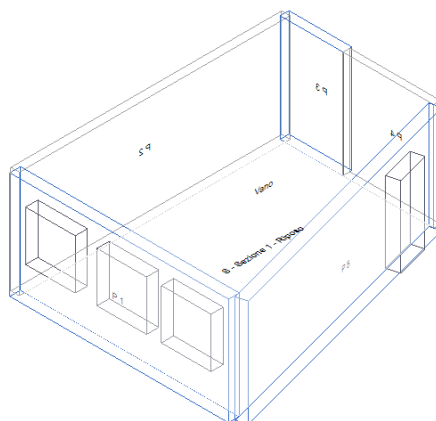
Giunto			Kij / Dv,ij,n				Rij		
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a croce di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	18.0	18.0	10.0	91.5	91.5	83.5
G2	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	6.82	Kij	5.9	5.9	3.1	67.4	67.4	56.5
G3	Giunto a croce di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	18.0	18.0	7.6	91.4	91.4	81.0
G4	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	6.82	Kij	15.0	15.0	7.6	76.9	76.9	61.7

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

R'_w ≥ 50 dB **Verificato**

Isolamento di facciata: Piano Terra-Sezione 1 - Riposo



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra-Sezione 1 - Riposo"

	Vano Ricevente Sezione 1 - Riposo
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 2
Volume	89.69 m ³
Superficie	32.03 m ²

Facciata F1

Parete	PA.PW.D.001
Controparete sinistra	-
Controparete destra	-
Superficie	15.71 m²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata

	Tipo	Codice	Rw/Rs	Superficie	Sigillante
S1	Serramento	SR.D.001	43.0	1.69 m ²	Sì
S2	Serramento	SR.D.001	43.0	1.69 m ²	Sì
S3	Serramento	SR.D.001	43.0	1.69 m ²	Sì

Facciata F2

Parete	PA.PW.D.002
Controparete sinistra	-
Controparete destra	-
Superficie	4.25 m²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata F3

Parete	PA.PW.D.001
Controparete sinistra	-
Controparete destra	-
Superficie	19.76 m²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata

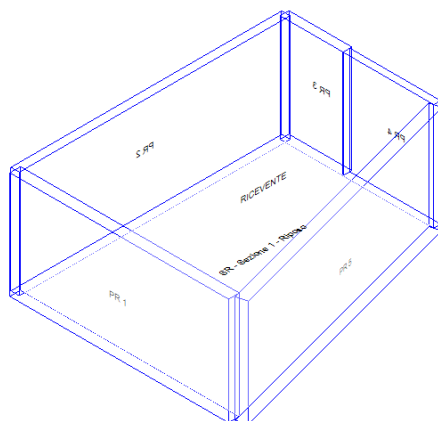
	Tipo	Codice	Rw/Rs	Superficie	Sigillante
S4	Serramento	SR.D.001	43.0	1.89 m ²	Sì

Facciata Equivalente

Superficie	DeltaL _{fs}	Trasm.Lat.K
39.72 m ²	0	2

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

 $D_{2m,n,T,w}$ ≥ 48 dB **Verificato****Descrittore T60: Piano Terra-Sezione 1 - Riposo**

Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano Terra-Sezione 1 - Riposo"

	Vano Sezione 1 - Riposo
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 2
Volume	89.69 m ³
Volume netto	89.69 m ³
Superficie	32.03 m ²

Assorbimento equivalente dell'aria

Temperatura

20 °C

Umidità relativa

30% - 50%

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
A_{air}	0.04	0.11	0.22	0.36	0.68	2.08

Elementi fonoassorbenti

Codice	Descrizione	Volume	Quantità
FA.106	Lastre per controsoffitti GYPTONE BIG SIXTO 65 ($\alpha_w = 0.70$), Plenum 200 mm senza lana minerale.	-	32.03 m ²

Risultati T_{60}

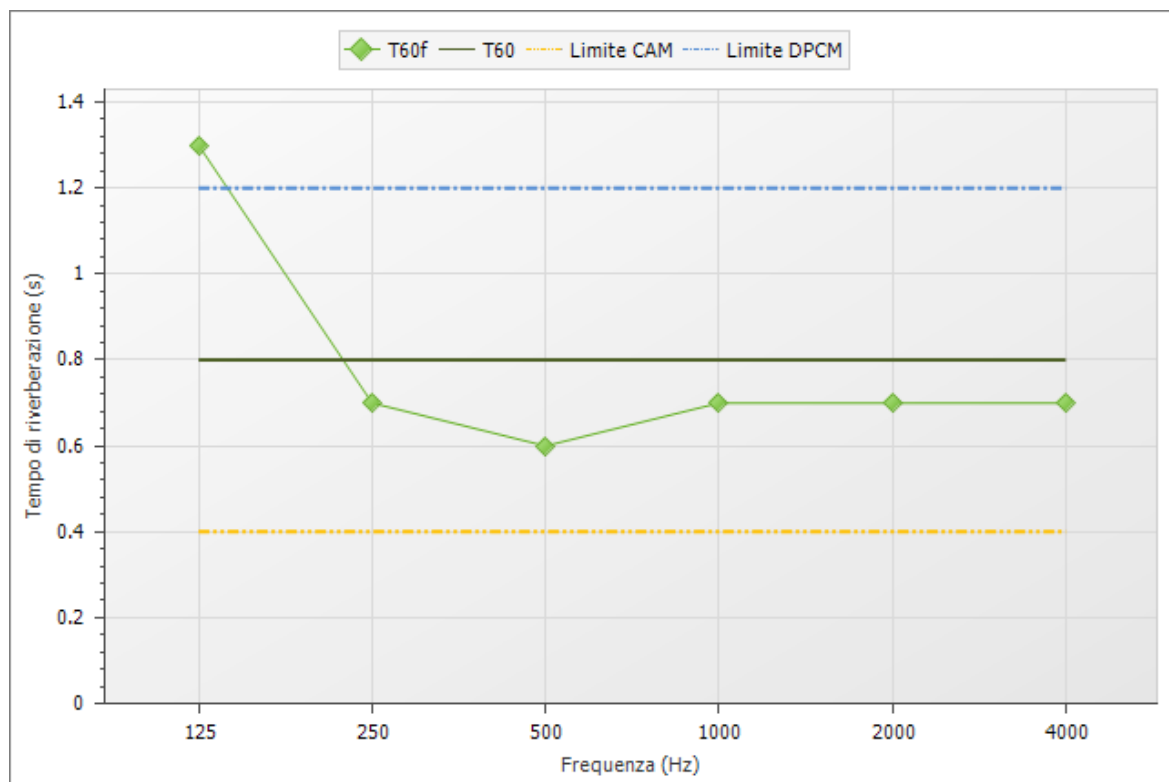
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
$T_{60 f}$ (s)	1.3	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7

Tempo di riverberazione

0.8s**DPCM del 5/12/97**

Edificio scolastico - aula

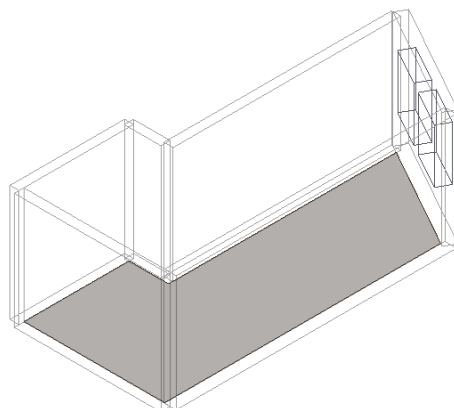
 T_{60} ≤ 1.2 s **Verificato**



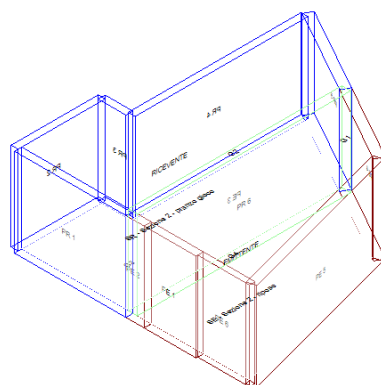
Sezione 2 – PRANZO GIOCO

Valori limite dei parametri secondo il DPCM		
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco



Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-Sezione 2 - riposo » Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Sezione 2 - riposo" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco"

	Vano Ricevente Sezione 2 - pranzo gioco	Vano Emittente Sezione 2 - riposo
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 3	Aula 4
Volume	56.81	45.75 m ³
Superficie	20.29	16.34 m ²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	18.64 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.001	---	PA.PW.D.001	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.003	---	PA.PW.D.002	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

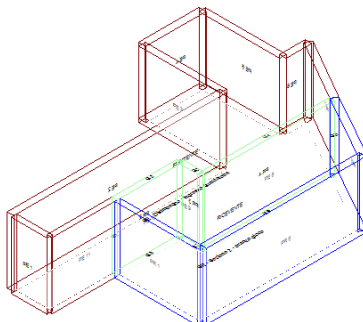
Giunto			Kij / Dv,ij,n				Rij		
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	15.0	15.0	7.6	88.3	88.3	80.9
G2	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	6.66	Kij	5.9	5.9	3.1	67.4	67.4	56.5
G3	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	5.7	5.7	6.0	78.2	79.1	78.5
G4	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	6.66	Kij	15.0	15.0	7.6	76.9	76.9	61.7

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

$R'_w \geq 50 \text{ dB}$ **Verificato**

Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-Disimpegno - ingresso guardaroba » Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Disimpegno - ingresso guardaroba" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco"

	Vano Ricevente Sezione 2 - pranzo gioco	Vano Emittente Disimpegno - ingresso guardaroba
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 3	Disimpegno
Volume	56.81	83.35 m ³
Superficie	20.29	29.77 m ²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	7.08 m ²
PA.PW.D.002	---	---	2.68 m ²
PA.PW.D.002	---	---	15.38 m ²

Parete di separazione equivalente:

Superficie	Rw	Massa Sup.	DRw Ricevente	DRw Emittente
25.14 m ²	65.2 dB	161.6 Kg/m ²	0.0 dB	0.0 dB

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.003	---	PA.PW.D.002	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G4	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G5	PA.PW.D.001	---	PA.PW.D.001	---
G6	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---
G7	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---
G8	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

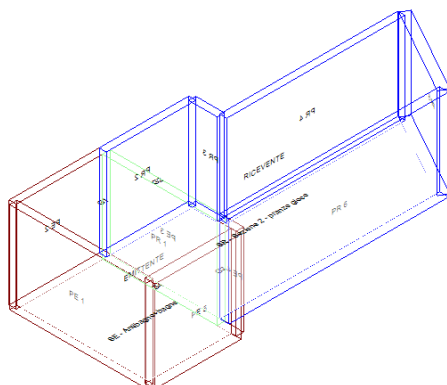
Giunto			Kij / Dv,ij,n				Rij		
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a T con ambiente emittente spostato di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	5.7	5.1	5.7	79.5	79.8	79.5
G2	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.53	Kij	5.9	5.9	3.1	72.9	72.9	62.0
G3	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	0.96	Kij	5.9	5.9	3.1	77.1	77.1	66.2
G4	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	5.49	Kij	5.9	5.9	3.1	69.5	69.5	58.6
G5	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	15.0	15.0	7.6	89.6	89.6	82.2
G6	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	5.49	Kij	15.0	15.0	7.6	79.0	79.0	63.9
G7	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	0.96	Kij	15.0	15.0	7.6	86.6	86.6	71.5
G8	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.53	Kij	15.0	15.0	7.6	82.4	82.4	67.3

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

R'_w ≥ 50 dB **Verificato**

Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-Antibagno+bagno » Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Antibagno+bagno" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco"

	Vano Ricevente Sezione 2 - pranzo gioco	Vano Emittente Antibagno+bagno
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 3	Disimpegno
Volume	56.81	28.17 m ³
Superficie	20.29	10.06 m ²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.003	---	---	9.50 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.002	---	PA.PW.D.002	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.D.002	---	PA.PW.D.002	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

Giunto			Kij / Dv,ij,n				Rij		
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a T di elementi omogenei con parete leggera a doppio strato trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	10.4	10.4	2.4	79.9	79.9	72.9
G2	Giunto a T di elementi omogenei con parete leggera a doppio strato trasmissione attraverso elementi omogenei	3.39	Kij	12.4	12.4	-0.1	73.0	73.0	53.3
G3	Giunto a T con ambiente emittente spostato di elementi omogenei con parete leggera a doppio strato trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	10.4	10.4	10.0	79.9	79.9	80.5
G4	Giunto a T di elementi omogenei	3.39	Kij	12.8	12.8	-0.5	73.8	73.8	53.7

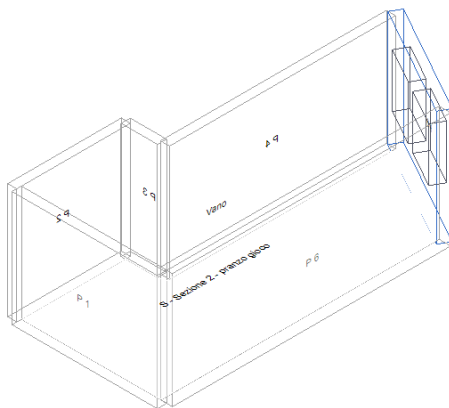
con parete leggera a doppio strato trasmissione attraverso elementi omogenei								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

R'_w ≥ 50 dB **Verificato**

Isolamento di facciata: Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco"

	Vano Ricevente Sezione 2 - pranzo gioco
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 3
Volume	56.81 m ³
Superficie	20.29 m ²

Facciata F1

Parete

PA.PW.D.001

Controparete sinistra

-

Controparete destra

-

Superficie

7.81 m²

Trasmissione laterale K

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Elementi di facciata

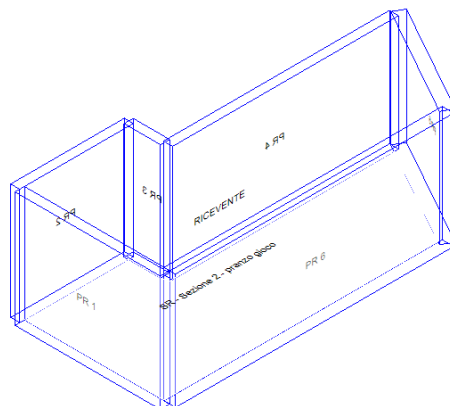
	Tipo	Codice	Rw/Rs	Superficie	Sigillante
S1	Serramento	SR.D.001	43.0	1.30 m ²	Sì
S2	Serramento	SR.D.001	43.0	1.30 m ²	Sì

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

$D_{2m,n,T,w}$ ≥ 48 dB **Verificato**

Descrittore T60: Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco



Calcolo tempo di riverberazione per il vano "Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco"

	Vano Sezione 2 - pranzo gioco
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 3
Volume	56.81 m ³
Volume netto	56.81 m ³
Superficie	20.29 m ²

Assorbimento equivalente dell'aria

Temperatura **20 °C**
Umidità relativa **30% - 50%**

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
A_{air}	0.02	0.07	0.14	0.23	0.43	1.32

Elementi fonoassorbenti

Codice	Descrizione	Volume	Quantità
FA.106	Lastre per controsoffitti GYPTONE BIG SIXTO 65 (α _w = 0.70), Plenum 200 mm senza lana minerale.	-	20.29 m ²

Risultati T₆₀

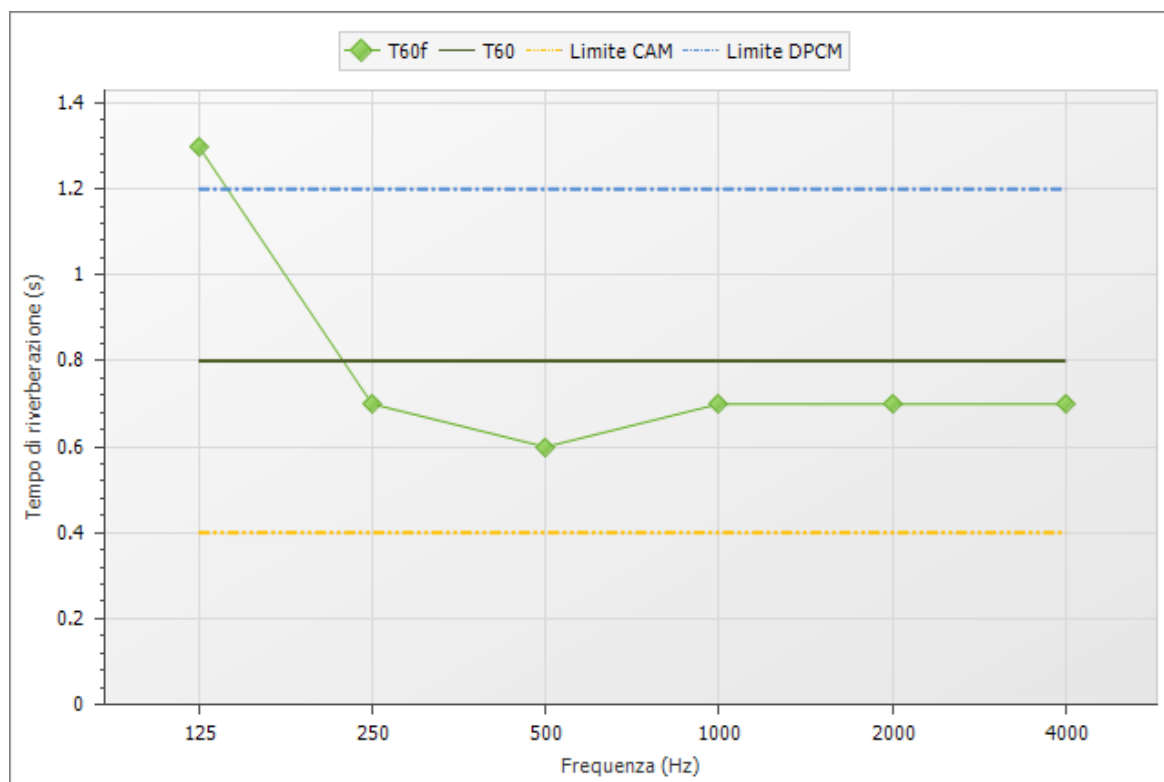
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
T_{60 f} (s)	1.3	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7

Tempo di riverberazione **0.8s**

DPCM del 5/12/97

Edificio scolastico - aula

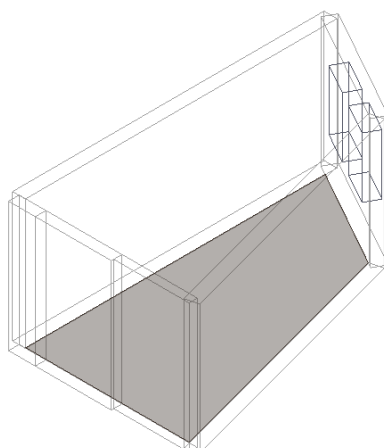
T₆₀ ≤ 1.2 s **Verificato**



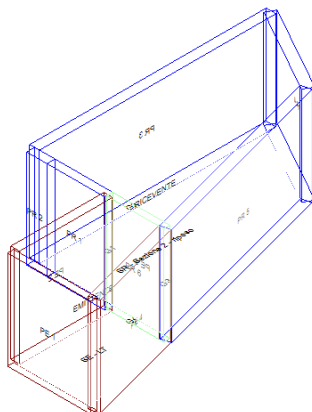
Aula 4

Valori limite dei parametri secondo il DPCM		
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Piano Terra-Sezione 2 - riposo



Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-LT » Piano Terra-Sezione 2 - riposo



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-LT" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 2 - riposo"

	Vano Ricevente Sezione 2 - riposo	Vano Emittente LT
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 4	Disimpegno
Volume	45.75	12.74 m ³
Superficie	16.34	4.55 m ²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	4.09 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.002	---	PA.PW.003	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.D.001	---	PA.PW.D.001	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

Giunto			Kij / Dv,ij,n				Rij		
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a T con ambiente ricevente spostato di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	5.1	5.7	5.7	71.9	71.6	71.6
G2	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	1.46	Kij	5.9	5.9	3.1	67.4	67.4	56.5
G3	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	15.0	15.0	7.6	81.7	81.7	74.3
G4	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati)	1.46	Kij	15.0	15.0	7.6	76.9	76.9	61.7

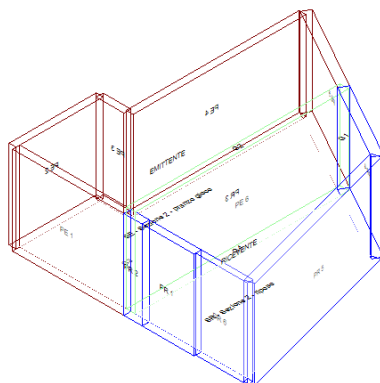
trasmissione attraverso elemento continuo									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

$R'_w \geq 50 \text{ dB}$ **Verificato**

Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco » Piano Terra-Sezione 2 - riposo



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Sezione 2 - pranzo gioco" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 2 - riposo"

	Vano Ricevente Sezione 2 - riposo	Vano Emittente Sezione 2 - pranzo gioco
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 4	Aula 3
Volume	45.75	56.81 m³
Superficie	16.34	20.29 m²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	18.20 m²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.001	---	PA.PW.D.001	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.D.002	---	PA.PW.003	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

Giunto	Descrizione	Lunghezza	Kij	Kij / Dv,ij,n			Rij		
				Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	2.80	Kij	15.0	15.0	7.6	88.2	88.2	80.8
G2	Giunto a T di elementi omogenei	6.50	Kij	5.9	5.9	3.1	67.4	67.4	56.5

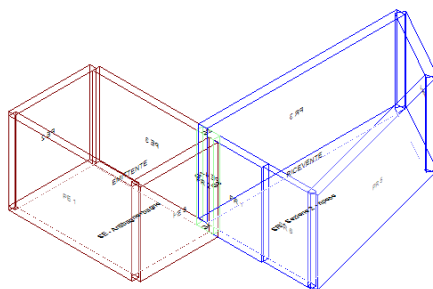
	trasmissione attraverso elementi omogenei								
G3	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	5.7	5.7	6.0	79.0	78.1	78.4
G4	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	6.50	Kij	15.0	15.0	7.6	76.9	76.9	61.7

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

R'_w ≥ 50 dB **Verificato**

Isolamento ai rumori aerei tra ambienti adiacenti: Piano Terra-Antibagno+bagno » Piano Terra-Sezione 2 - riposo



Calcolo di isolamento per via aerea tra il vano emittente "Piano Terra-Antibagno+bagno" e il vano ricevente "Piano Terra-Sezione 2 - riposo"

	Vano Ricevente Sezione 2 - riposo	Vano Emittente Antibagno+bagno
Piano	Piano Terra	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 4	Disimpegno
Volume	45.75	28.17 m ³
Superficie	16.34	10.06 m ²

Pareti di separazione

Parete	Controparete ricevente	Controparete emittente	Superf.
PA.PW.D.002	---	---	1.23 m ²

Descrizione dei giunti e di strutture e strati che ne fanno parte

Giunto	Lato Ricevente		Lato Emittente	
	Struttura	Strato	Struttura	Strato
G1	PA.PW.D.002	---	PA.PW.003	---
G2	SO.LE.D.001	---	SO.LE.D.001	---
G3	PA.PW.D.002	---	PA.PW.003	---
G4	SO.CL.004	---	SO.CL.004	---

Giunto	Kij / Dv,ij,n	Rij
--------	---------------	-----

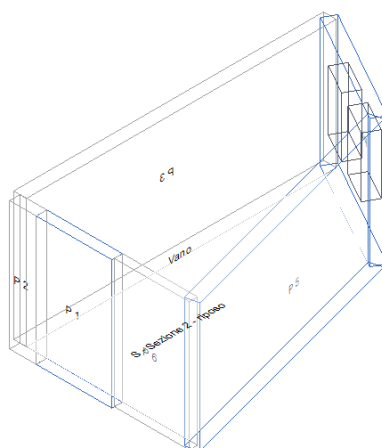
	Descrizione	Lunghezza		Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	Giunto a T con ambiente emittente spostato di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	5.7	6.0	5.7	67.3	66.7	66.4
G2	Giunto a T di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	0.44	Kij	5.9	5.9	3.1	67.4	67.4	56.5
G3	Giunto a T con ambiente ricevente spostato di elementi omogenei trasmissione attraverso elementi omogenei	2.80	Kij	5.1	5.7	5.7	66.7	66.4	66.4
G4	Giunto a T di elementi in CLT (legno lamellare a strati incrociati) trasmissione attraverso elemento continuo	0.44	Kij	15.0	15.0	7.6	76.9	76.9	61.8

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

R'_w ≥ 50 dB **Verificato**

Isolamento di facciata: Piano Terra-Sezione 2 - riposo



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra-Sezione 2 - riposo"

	Vano Ricevente Sezione 2 - riposo
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Aula 4
Volume	45.75 m ³
Superficie	16.34 m ²

Facciata F1

Parete

Controparete sinistra

Controparete destra

Superficie

Trasmissione laterale K

DeltaL_{fs}

Forma della facciata

Assorbimento (α_w)

Orizzonte visivo (h)

PA.PW.D.001

-

-

15.39 m²

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

0

Facciata piana (Vedi Appendice B)

n.a.

n.a.

Facciata F2

Parete	PA.PW.D.001
Controparete sinistra	-
Controparete destra	-
Superficie	6.83 m²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata

	Tipo	Codice	Rw/Rs	Superficie	Sigillante
S1	Serramento	SR.D.001	43.0	0.98 m ²	Sì
S2	Serramento	SR.D.001	43.0	0.98 m ²	Sì

Facciata F3

Parete	PA.PW.D.002
Controparete sinistra	-
Controparete destra	-
Superficie	4.62 m²
Trasmissione laterale K	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
DeltaL _{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Facciata Equivalente

Superficie	DeltaLfs	Trasm.Lat.K
26.84 m ²	0	2

DPCM del 5/12/97

Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
 $D_{2m,n,T,w} \geq 48$ dB **Verificato**

Disimpegno

Valori limite dei parametri secondo il DPCM		
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,n,T,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

asilo esistente

Valori limite dei parametri secondo il DPCM		
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,n,T,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

IMPIANTI

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento, in:

Servizi a funzionamento discontinuo: impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria), gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche, i cui parametri di riferimento sono: L_{ASmax} , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow (DPCM 5/12/97); L_{id} , L_{ASmax} corretto con il termine di normalizzazione rispetto al tempo di riverberazione (UNI 11367).

Servizi a funzionamento continuo: impianti fissi il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata, i cui parametri di riferimento sono: L_{Aeq} , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A; L_{ic} , L_{Aeq} corretto con il termine di correzione del rumore residuo e il termine di normalizzazione rispetto al tempo di riverberazione (UNI 11367).

I valori limite di tali parametri cambiano in funzione della destinazione d'uso dell'edificio e sono indicati nella Tabella 1.

La misura è eseguita nell'ambiente con livello di rumore più elevato e diverso da quello in cui si trova la sorgente, infatti i limiti imposti non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano nell'edificio.

Di seguito gli interventi realizzati per prevenire e/o ridurre il disturbo verso gli utenti dell'edificio.

Impianti di riscaldamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- Le tubazioni sono dotate di giunti elastici e ancoraggi flessibili.
- Gli elementi termo-radianti hanno un collegamento elastico con la tubatura.
- Gli elementi termo-radianti hanno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.
- La centrale termica è collocata all'esterno.
- La centrale termica è collocata in un locale di servizio.
- La centrale termica è delimitata da strutture ad elevato potere fonoisolante.
- La centrale termica è montata su supporti antivibranti.
- La canna fumaria è collegata alla caldaia con un elemento elastico.
- La canna fumaria è coibentata in acciaio e ancorata con supporti antivibranti alle pareti.

Impianti di condizionamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- Gli impianti sono posizionati in luoghi dove l'impatto è minore.
- Le staffe di supporto dell'impianto sono provviste di idonei giunti antivibranti.
- I macchinari sul tetto sono isolati con barriere antirumore.

Impianti elettrici (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- Le cassette elettriche e i quadri elettrici non sono posizionati sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.

Appendice A

Simboli

R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati aggiuntivi per l'elemento i [dB]
R_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
ΔR_w	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
R'_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
C	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
C_{tr}	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
T_{60}	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
L_n	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
ΔL_n	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
C_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata standardizzato (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{2m,n,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
$L_{A\max}$	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

Definizioni

Ambiente abitativo: porzione di unità immobiliare completamente delimitata destinata al soggiorno e alla permanenza di persone per lo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso.

Ambiente accessorio o di servizio: Porzione di unità immobiliare (se di utilizzo individuale) o di sistema edilizio (se di utilizzo comune o collettivo) con funzione diversa da quella abitativa ovvero non destinato allo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso. Sono ambienti accessori gli spazi completamente o parzialmente delimitati destinati al collegamento degli ambienti abitativi ed alla distribuzione orizzontale e verticale all'interno del sistema edilizio, nonché gli spazi destinati a deposito, immagazzinamento e rimessaggio. Sono ambienti di servizio gli spazi completamente delimitati destinati ad ospitare elementi tecnici connessi con il sistema edilizio, (per esempio vani ascensore, vani scala, ecc), e quelli specializzati a fornire servizi richiesti da particolari attività degli utenti, quali i servizi igienici, i locali tecnici degli edifici, i ripostigli anche interni all'unità abitativa, ecc.

Ambiente verificabile acusticamente: ambiente abitativo di dimensioni sufficienti a consentire l'allestimento di misurazioni in conformità ai procedimenti di prova e valutazione descritti nelle pertinenti parti della serie UNI EN ISO 16283 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici in opera.

Edificio: sistema edilizio costituito dalle strutture esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti, dispositivi tecnologici ed eventuali arredi che si trovano al suo interno. La superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici. L'edificio può essere composto da una o più unità immobiliari.

Facciata: Chiusura di un ambiente che delimita lo spazio interno da quello esterno; può essere orizzontale, verticale o inclinata e può essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, controllo o altre attrezzature esterne.

Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici: Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1.

Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio negli edifici: Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva del livello di rumore di calpestio negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2.

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{nT} : Differenza tra le medie spazio-temporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una sorgente posta in uno degli stessi, normalizzato rispetto al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente.

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$: Differenza tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m dalla facciata e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto al valore del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, L'_n : Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente.

Impianto a funzionamento continuo: impianto il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata.

Impianto a funzionamento discontinuo: impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari, di scarico, gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche.

Intervento edilizio: Ogni lavorazione o opera che modifichi in tutto o in parte un edificio esistente o che porti alla realizzazione di una nuova costruzione.

Partizione: Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni del sistema edilizio stesso delimitando le diverse unità immobiliari e gli ambienti accessori e di servizio di uso comune o collettivo.

Ristrutturazione edilizia: Opere di revisione parziale o totale dell'edificio esistente anche con variazione di forma o di sagoma, o di volume, o di superficie e risanamento conservativo con o senza opere e variazione di destinazione d'uso. Sono interventi di ristrutturazione edilizia anche le opere di demolizione e ricostruzione integrale ("con stessa volumetria e sagoma di quello preesistente") o, comunque, le opere che portano alla realizzazione di un immobile in tutto o in parte

differente dall'originale.

Sistema edificio: Insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche.

Unità immobiliare, UI: Porzione di fabbricato, o un fabbricato, o un insieme di fabbricati ovvero un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'utilizzo locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale.

Verifica acustica: Verifica strumentale delle prestazioni acustiche degli elementi tecnici di un edificio, da eseguire in opera, nel rispetto delle vigenti normative tecniche, negli ambienti verificabili acusticamente delle varie unità immobiliari dell'edificio stesso.

CONCLUSIONI

Lo studio ha contemplato:

- L'identificazione delle tipologie costruttive da adottare per il soddisfacimento dei parametri previsti dal D.P.C.M. 5.12.97 e dal D.M. 23 giugno 2022 (CRITERI AMBIENTALI MINIMI)
- L'identificazione delle caratteristiche dei serramenti per il soddisfacimento dell'isolamento di facciata
- L'identificazione di tutti gli accorgimenti da adottare, in relazioni ad ogni singolo impianto previsto a servizio dell'edificio, al fine di rispettare i valori limite dei parametri vigenti
- L'identificazione degli elementi strutturali necessari, dei nodi critici legati alle murature ed agli impianti.

La presente relazione tecnica ed i risultati riportati sono relativi alle soluzioni progettuali descritte; la sostituzione di materiali qualsiasi essa sia o l'impiego di soluzioni tecniche diverse, nel corso della messa in opera, porterà necessariamente alla revisione del presente documento e dei risultati in esso esposti.

Giulianova lì, 30/08/2024